№ 43

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ
ЛАБОРАТОРИЯ
Государственного Института
для усоверш. врачей

РУКО

ШКОЛЬН

Д-ра Лео Бургерштейн

ВЪ ДВУ

Съ 35

Переводъ со второго дополненна

подъ редакціей, съ пр

Проф. Г.

С-ПЕ
Изданіе
Новое

422
XV-1
„ГИГІЕНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРІЯ
Государственного Института
для усоверш. врачей
№ 43

РУКОВОДСТВО

№ 1-10

по

ШКОЛЬНОЙ ГИГІЕНѢ

Д-ра Лео Бургерштейна и Д-ра Августа Нетолицкаго
въ Вѣнѣ.

ВЪ ДВУХЪ ЧАСТЯХЪ.

Съ 350-ю рисунками.

Переводъ со второго дополненнаго изданія „Handbuch der Schulhygiene“
подъ редакціей, съ приложеніями и дополненіями
Проф. Г. В. Хлопина.

Часть I.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Изданіе К. Л. Риккера,
Невскій пр., 14.
1908.

Типографія А. Бенке, Новый переулокъ № 2.

Оглавленіе I части.

Предисловіе редактора русскаго изданія.

Предлагаемое читателямъ въ русскомъ переводѣ обширное „Руководство по школьной гигіенѣ“ приватъ доцента школьной гигіены Вѣнскаго университета Л. Бургерштейна и д-ра А. Нетолицкаго появилось впервые въ 1895 г., какъ часть извѣстнаго многотомнаго „Руководства по гигіенѣ“, изданнаго подъ редакціей Т. Вейля.

Научныя достоинства книги Бургершейна и Нетолицкаго были признаны всѣми компетентными авторами, дававшими о ней отзывы послѣ ея появленія въ свѣтъ. Первое изданіе этой книги разошлось сравнительно быстро, и она въ 1902 году вышла вторымъ дополненнымъ и переработаннымъ изданіемъ, съ котораго и сдѣланъ настоящій русскій переводъ.

Большая часть этого руководства написана Л. Бургершейномъ перу д-ра А. Нетолицкаго принадлежитъ только сравнительно небольшая часть—болѣзни учащихся.

Огромный фактическій матеріалъ, относящійся къ школьной гигіенѣ, разбросанный въ литературахъ всѣхъ странъ, Л. Бургерштейномъ собранъ чрезвычайно тщательно, приведенъ въ систему и критически разработанъ; при этомъ литература предмета изучена имъ большею частію на ея оригинальномъ языкѣ, такъ какъ Бургерштейнъ знаетъ почти всѣ Европейскіе языки и говоритъ на многихъ изъ нихъ. Между прочимъ въ оригиналахъ изучена имъ и русская литература.

Кромѣ знакомства съ постановкой школьнаго дѣла въ различныхъ странахъ по литературнымъ даннымъ, при чтеніи руководства во многихъ его частяхъ видно знакомство автора съ трактуемымъ предметомъ по личному опыту и наблюденію. И дѣйствительно, для изученія школьнаго дѣла Бургерштейнъ, по спеціальности натуралистъ-педагогъ, объѣхалъ большинство странъ Европы и особенно обстоятельно изучилъ постановку его въ Швеціи, Норвегіи и Англіи.

Кромѣ знанія литературы и личныхъ наблюденій надъ школьной жизнью критическому изложенію предмета также много способствовало

и то обстоятельство, что Бургерштейнъ и самъ экспериментально работалъ надъ нѣкоторыми вопросами школьной гигіены, напримѣръ, надъ проблемой усталости.

Все это вмѣстѣ взятое придало руководству по школьной гигіенѣ Бургерштейна и Нетолицкаго такія достоинства, что въ настоящее время оно не имѣетъ себѣ равной въ интернаціональной литературѣ.

Мы увѣрены, что появленіе этой книги въ русскомъ переводѣ будетъ крупнымъ вкладомъ въ русскую гигіеническую литературу и окажетъ цѣнныя услуги дѣлу распространенія свѣдѣній изъ области школьной гигіены въ различныхъ слояхъ общества.

Ученый найдетъ въ этой книгѣ богатѣйшее собраніе литературы на всѣхъ языкахъ; практическіе дѣятели въ области преподаванія— указатель правительственныхъ и общественныхъ распоряженій, регулирующихъ школьное дѣло въ санитарномъ отношеніи; школьные врачи найдутъ въ ней отвѣты на многіе вопросы ихъ школьно-санитарной практики, на которые не даютъ отвѣта обыкновенныя краткія руководства по школьной гигіенѣ; архитекторы — образцовые планы школьныхъ зданій; наконецъ, всякій образованный человѣкъ, интересующійся раціональной постановкой школьнаго дѣла и здоровьемъ учащихся, найдетъ въ ней и полезныя указанія и матеріалъ для сравненія положенія этотъ дѣла у насъ въ Россіи съ положеніемъ его въ другихъ странахъ.

Однако, не смотря на отмѣченныя достоинства этой книги, она врядъ ли могла бы появиться въ русскомъ переводѣ, если бы Министерство Народнаго Просвѣщенія черезъ Врачебно-санитарную часть не взяло на себя иниціативы изданія, такъ какъ изданіе книги спеціальнальнаго содержанія, объемомъ болѣе, чѣмъ въ 60 печатныхъ листовъ, иллюстрированной болѣе 350 рисунками и чертежами, требуетъ большихъ затратъ, а разсчитывать у насъ въ Россіи можетъ только на ограниченный сбытъ.

Къ счастью спросъ на руководство Бургерштейна превзошелъ ожиданія и половина изданія уже разошлась по предварительной подпискѣ.

Фирма Риккера, взявшая на себя изданіе и переводъ руководства Бургерштейна и Нетолицкаго, издала его настолько хорошо, что русское изданіе въ типографскомъ отношеніи значительно лучше и элегантнѣе нѣмецкаго оригинала.

Текстъ русскаго перевода мы снабдили нѣкоторыми критическими замѣчаніями и дополненіями въ формѣ подстрочныхъ примѣчаній, чтобы вставками въ самый текстъ не нарушить цѣльности изложенія оригинала. При этомъ наши дополненія относятся преимущественно къ русской литературѣ и отнюдь не имѣютъ цѣлью пополнить приведенную авторами иностранную литературу.

Затѣмъ, при переводѣ архитектурно-строительныхъ терминовъ, мы держались терминологіи, принятой проф. Стаценко въ его извѣстномъ сочиненіи „Части зданія“ (1905 г. 2-ое изд.).

Въ концѣ книги нами приложено нѣсколько рисунковъ, таблицы для перевода иностранныхъ мѣръ и вѣсовъ на русскіе, важнѣйшія русскія распоряженія, касающіяся школьной гигіены и, наконецъ, систематическій указатель литературы по школьной гигіенѣ, имѣющейся на русскомъ языкѣ.

Чтобы ускорить появленіе русскаго перевода руководства Бургерштейна и Нетолицкаго, мы раздѣлили его на двѣ части, изъ которыхъ первая—Гигіена школьныхъ зданій и внѣшней обстановки—выходитъ сейчасъ, а вторая — Гигіена преподаванія и болѣзни учащихся — появится въ возможно непродолжительномъ времени.

Г. В. Хлопинъ.

20 Октября 1907 г.
С.-Петербургъ.

Изъ предисловія къ I-му изданію.

Составляя это руководство мы имѣли, главнымъ образомъ, въ виду сдѣлать его удобнымъ для практическихъ цѣлей, сохраняя при этомъ за нимъ и научное значеніе. Весь матеріалъ былъ подобранъ съ такимъ разсчетомъ, чтобы книга эта, составляющая часть большого сочиненія, представляла собой вполнѣ самостоятельную законченную монографію, въ которой были бы разобраны всѣ вопросы школьной гигіены.

Желая сдѣлать ее вполнѣ доступной для каждаго образованнаго читателя, мы избѣгали названій предметовъ безъ объясненій. Далѣе, мы приводимъ точное описаніе и вполнѣ ясные рисунки и чертежи, которые исполнены хорошимъ чертежникомъ; нѣкоторые изъ нихъ яснѣе даже, чѣмъ самый оригиналъ. Иногда мы упрощали оригинальные рисунки, когда это соотвѣтствовало намѣченной нами цѣли, такъ напр., измѣняли нѣкоторыя детали, если разсчетъ производился на основаніи какихъ нибудь новыхъ научныхъ соображеній.

Масштабъ для рисунковъ брали возможно меньшій для экономіи, но всегда безъ ущерба для ясности чертежа. Заимствуя рисунки, мы указывали источники.

Школьная гигіена—есть наука, для изученія которой необходима масса вспомогательныхъ знаній въ виду ея огромной разносторонности. Она разсматриваетъ всѣ виды школъ, начиная съ маленькой школы въ горной деревушкѣ и кончая большой многоклассной въ городѣ съ милліоннымъ населеніемъ; условія устройства и содержанія бѣднѣйшихъ и богатѣйшихъ изъ нихъ одинаково приняты во вниманіе.

Мы не пытались излагать исторію школьной гигіены. Послѣ Joh. Pet. Frank'a (System einer vollständigen medizinischen Polizey, Mannheim, Schwan, II т. 1780) наступаетъ періодъ затишья. Исторія же послѣднихъ 40 лѣтъ—(если это выраженіе подходитъ для такого короткаго промежутка времени)—излагается отрывками въ отдѣльныхъ главахъ. Особенно цѣнный матеріалъ представляютъ въ этомъ отношеніи оффиціальныя распоряженія всѣхъ культурныхъ странъ.

Въ основу этихъ документовъ, которые служатъ показателями данной эпохи, несомнѣнно, положены мнѣнія вполнѣ компетентныхъ лицъ.

Для процвѣтанія всякой науки необходима долгая и упорная работа. Между тѣмъ наукѣ общественнаго воспитанія во всѣхъ странахъ одинаково отведено болѣе, чѣмъ скромное мѣсто.

Мы знаемъ только Bureau of Education, Washington, которое занимается этимъ вопросомъ систематически и въ большомъ масштабѣ [1]). Этотъ недостатокъ особенно ощутителенъ въ той области нашей науки, которая касается гигіены обученія. Зато въ литературѣ имѣется уже и теперь масса данныхъ относительно гигіеническаго устройства школьныхъ зданій. Очень желательно было бы имѣть побольше практическихъ указаній въ этой области, и въ этомъ смыслѣ особенно полезна издающаяся Voss'омъ въ Гамбургѣ: „Zeitschrift für Schulgesundheitspflege" подъ редакціей д-ра Z. Kotelmann'a [2]).

Когда дѣло касалось нѣкоторыхъ мелкихъ подробностей мы собирали письменныя справки, отчего книга выиграла въ деталяхъ, какъ это замѣтитъ наблюдательный читатель.

Принося искреннюю благодарность многочисленнымъ друзьямъ, здѣсь и заграницей, которые помогали намъ и предоставили въ наше распоряженіе необходимые литературные источники, мы одновременно просимъ не отказать намъ какъ въ критическихъ замѣчаніяхъ по поводу нашего труда, такъ и подѣлиться наблюденіями по примѣненію различныхъ предложеній.

На практикѣ школьная гигіена оставляетъ желать многаго. Необходимыя свѣдѣнія изъ этой области еще пока очень мало распространены среди различныхъ круговъ общества.

Въ средней школѣ часто отсутствуетъ даже то, что предписано оффиціальнымъ путемъ [3]). Все же успѣхи, которые дѣлаетъ наша школа, пользуясь имѣющимися результатами изслѣдованій, не подлежатъ сомнѣнію.

Школьная гигіена приноситъ двойную пользу. Во-первыхъ, уже не разъ было оцѣнено по достоинству ея огромное значеніе для каждаго отдѣльнаго индивидуума и, слѣдовательно, для цѣлаго поколѣнія.

[1]) „Report of the Commissioner of Education" Washington, ежегодно 2 объемистыхъ тома, заключаетъ въ себѣ прежде всего богатый матеріалъ относительно самихъ Соединенныхъ Штатовъ.

Съ тѣхъ поръ, какъ написано это предисловіе появилась уже и „Deutsche Zeitschrift", которая занимается изслѣдованіемъ вопроса о постановкѣ обученія за границей.

[2]) Съ XI т., 1898 г., редактируется проф. д-ромъ Fr. Erismann'омъ въ Цюрихѣ.

[3]) Со времени появленія I изданія произошли кое какія перемѣны и въ этой области.

Но кромѣ того за нею есть еще одно, гораздо болѣе важное преимущество, которое состоитъ въ слѣдующемъ. Привычка къ нормальной гигіенической обстановкѣ, которая пріобрѣтается въ школѣ и подъ ея непосредственнымъ вліяніемъ, остается у человѣка и по выходѣ изъ школы — онъ переноситъ ее и въ дальнѣйшую частную свою жизнь.

Воспитанныя въ этомъ духѣ дѣти, сдѣлавшись потомъ отцами, должностными лицами, членами благотворительныхъ обществъ и т. д., будутъ всегда поступать согласно съ требованіями гигіены. Въ кругу, гдѣ протекаетъ ихъ дѣятельность, они всегда будутъ оберегать принципы той науки, которая имѣетъ такое важное значеніе для блага всего человѣчества.

Авторы.

Вѣна, февраль 1895 г.

Предисловіе ко II-му изданію.

Авторы охотно исполняютъ просьбу издателя вновь пересмотрѣть „Руководство къ школьной гигіенѣ“, которое должно выйти въ свѣтъ вторымъ изданіемъ. Книга удостоилась лестныхъ отзывовъ и въ общей критикѣ и со стороны лицъ, особенно компетентныхъ въ вопросахъ школьной гигіены. Различныя препятствія сильно задержали выходъ въ свѣтъ второго изданія.

Въ приводимомъ ниже извлеченіи изъ предисловія къ I изданію мы указали, какъ была нами понята и выполнена задача.

При пересмотрѣ и обработкѣ перваго изданія остались безъ измѣненія только очень немногія страницы текста. При исправленіи многихъ отдѣловъ, было обращено должное вниманіе на имѣющуюся въ этой области новую литературу, и цѣлыя главы подверглись существеннымъ измѣненіямъ, какъ напр., глава „Гигіена преподаванія“. Вошла, между прочимъ, новая глава „Гигіена учителя“; къ сожалѣнію, этотъ важный отдѣлъ не имѣетъ достаточно прочно обоснованныхъ данныхъ.

Далѣе разработанъ вопросъ о дѣтскихъ садахъ; такъ какъ онъ тѣсно связанъ съ общими школьными вопросами, то мы сочли неудобнымъ разсматривать его отдѣльно (см. въ оглавленіи „Дѣтскіе сады“).

Въ послѣднее время появилось особенно много трудовъ относительно гигіеническаго состоянія школьныхъ зданій и ихъ устройства. Мы кое-гдѣ въ текстѣ приводимъ краткое изложеніе результатовъ этихъ изслѣдованій, которые служатъ краснорѣчивымъ подтвержденіемъ всего того, что уже было высказано по поводу болѣзней дѣтей школьнаго возраста.

При обзорѣ инфекціонныхъ болѣзней включены между прочими холера, малярія, чума и тифъ, такъ какъ въ большинствѣ культурныхъ государствъ школа, при появленіи этихъ заболѣваній въ ея стѣнахъ, обязана сдѣлать соотвѣтствующее донесеніе. Предлагаемый нами здѣсь матеріалъ ограничивается изложеніемъ важнѣйшихъ свѣдѣній, необходимыхъ для школы, а не для спеціалистовъ — врачей. Болѣе

подробное научное изложеніе было бы нецѣлесообразно, такъ какъ въ распоряженіи врачей, интересующихся этимъ вопросомъ, имѣется обширная литература.

Всѣ эти причины, равно указанныя нами ниже, объясняютъ, почему вмѣсто 429 страницъ, изъ которыхъ состояло I изданіе, число ихъ во II возросло до 997, а оглавленіе имѣетъ 33 страницы вмѣсто прежнихъ 19. Число рисунковъ увеличилось больше чѣмъ вдвое — 350 вмѣсто 154.

Въ этомъ изданіи еще рельефнѣе, чѣмъ въ первомъ, выступаетъ разностороннее изложеніе предмета.

Мы старались ознакомиться со всей оригинальной литературой по этому предмету на датскомъ, нѣмецкомъ, англійскомъ, французскомъ, голландскомъ, итальянскомъ, русскомъ и шведскомъ языкахъ, поскольку это было для насъ доступно. Не подлежитъ сомнѣнію, что до сихъ поръ въ среднеевропейской литературѣ не было болѣе обстоятельнаго научно обоснованнаго труда. Вездѣ, гдѣ была малѣйшая возможность, т. е. въ большинствѣ случаевъ, мы пользовались оригинальными источниками: если иногда приходилось ограничиться рефератами, то мы всегда отмѣчали это, стараясь возможно точно—въ библіографическихъ цѣляхъ — указывать названіе соотвѣтствующаго оригинальнаго труда.

Что касается оффиціальныхъ свѣдѣній въ этой области — распоряженій правительственныхъ, сельскихъ и городскихъ властей, то мы старались сообщить все наиболѣе интересное и достойное вниманія. И здѣсь мы, по мѣрѣ возможности, пользовались первоисточниками.

По существу, въ каждомъ руководствѣ относительно очень мало совершенно новаго, ни разу не использованнаго матеріала. Задача авторовъ и состоитъ въ томъ, чтобы результаты произведенныхъ изслѣдованій были цѣлесообразно подобраны, и полученный такимъ образомъ матеріалъ былъ приведенъ съ соотвѣтствующей критической оцѣнкой. На практикѣ задача эта сильно осложняется.

При современномъ положеніи школьной гигіены, какъ науки, нѣтъ и не можетъ существовать такого авторитета, который оказался бы одинаково компетентнымъ при разрѣшеніи всякаго рода сомнѣній, возникающихъ при обсужденіи того или другого отдѣльнаго вопроса. И такое положеніе будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока не будетъ учреждена особая каѳедра по гигіенѣ общественнаго воспитанія въ высшихъ учебныхъ заведеніяхъ, что врядъ ли осуществится еще въ теченіи десятковъ лѣтъ.

Къ сожалѣнію, у насъ даже нѣтъ опредѣленной международной терминологіи для такихъ необходимыхъ понятій какъ категоріи, различныхъ школъ для экзаменовъ, отмѣтокъ и т. д. Отсутствіе данныхъ о возрастѣ учащихся и о времени, проведенномъ ими въ

стѣнахъ школы, дѣлаютъ затруднительной (почти невозможной) критическую оцѣнку данныхъ, сообщаемыхъ литературой, и результатовъ изслѣдованій, которыя производились въ какой-нибудь чужой странѣ.

Мы иногда ставимъ десятичные знаки въ тѣхъ данныхъ, гдѣ они казались бы излишни. Это объясняется тѣмъ, что намъ приходилось переводить не метрическія мѣры на метрическую систему и температуру на градусы Цельсія.

Между прочимъ критика съ большой похвалой отозвалась о правильномъ расположеніи матеріаловъ въ первомъ изданіи. Имѣя въ виду, что это представляетъ большое удобство при практическомъ пользованіи всякимъ руководствомъ, мы обратили вниманіе на эту подробность и во второмъ изданіи.

Но здѣсь представилось значительное неудобство, такъ какъ сильно увеличилось количество матеріала въ прежнихъ главахъ. Всѣ данныя, которыя могутъ послужить для лучшаго пониманія отдѣловъ о болѣзняхъ и болѣзненности среди учащихся, должны, конечно, предшествовать этимъ послѣднимъ. Впрочемъ, во многихъ мѣстахъ текста имѣются указанія на тотъ матеріалъ, который, будучи разработанъ въ другихъ главахъ, оказывается полезнымъ и для данной главы. Далѣе, въ этомъ изданіи выполнено весьма добросовѣстно очень важная и вмѣстѣ съ тѣмъ кропотливая работа составленіе предметнаго указателя (лицъ, предметовъ, законовъ).

Въ заключеніе замѣтимъ, что мы приложили стараніе къ тому, чтобы рисунковъ было достаточно — матеріалъ для нихъ выбирался очень тщательно, чтобы они были сдѣланы ясно, и чтобы они могли удовлетворить даже самымъ строгимъ требованіямъ. Мы старались, чтобы и съ этой точки зрѣнія изданіе превзошло предыдущее. Рисунки всѣ сдѣланы заново; нѣкоторые изъ нихъ только что вычерчены на основаніи указаній авторовъ, другіе исправлены, что не указано иногда въ текстѣ.

Критика далѣе указывала на слишкомъ частое употребленіе мелкаго шрифта въ текстѣ I-го изданія. Теперь въ новомъ изданіи онъ встрѣчается гораздо рѣже; тамъ же, гдѣ безъ него нельзя обойтись, онъ значительно крупнѣе, чѣмъ въ I изданіи.

Собираніе манускриптнаго матеріала, не считая нѣкоторыхъ отдѣльныхъ добавленій, было закончено въ февралѣ 1901 г.

Авторы.

Вѣна, Рождество 1901 г.

Разъясненія.

Къ тексту: терминъ „Средняя школа“ обозначаетъ общеобразовательную школу, которая занимается подготовкою въ высшія учебныя заведенія (гимназіи, реальныя училища, лицеи, колледжи и т. п.)

Обозначеніе температуры: всегда по Цельзію.

Если въ текстѣ около имени автора или оффиціальнаго распоряженія нѣтъ указанія на литературу, то пусть любознательный читатель поищетъ имя автора или названіе страны (государство, деревня, городъ) въ указателѣ. Въ большинствѣ случаевъ онъ такимъ образомъ отыщетъ нужную ему литературную цитату.

Къ литературнымъ даннымъ: Цифра въ скобкахъ въ указателяхъ литературы указываетъ годъ выхода этого сочиненія въ свѣтъ: если указанъ томъ, то прибавляется „Bd.“; арабскія цифры безъ особенныхъ значковъ показываютъ страницу; напр., „(1893) 4 Bd. 315“; при періодическихъ изданіяхъ, которыя выходятъ по 2 тома ежегодно, около числа, показывающаго годъ появленія книги или обзора, обыкновенно есть римская цифра I или II (Lancet, Report of the Commissioner of Education и т. д.). Если цитируется вторично уже разъ приведенный литературный трудъ, то въ () есть точное указаніе, гдѣ можно найти точную цитату. Напр., указана страница 377 № 28: „Farhner l. c. (s. 203, № 16) 59“; „59, какъ уже было замѣчено выше, указываетъ страницу цитированнаго сочиненія, въ нашей книгѣ полное заглавіе этого сочиненія имѣется на стр. 203 подъ № 16.

Сокращенія, употребляемыя въ текстѣ, для нѣкоторыхъ цитируемыхъ періодическихъ изданій.

Ann. d'hyg. = Annales d'hygiène publique et de médicine légale. Paris, Ballière et fils.
A. f. Hyg. = Archiv f. Hygiene. München u. Leipzig, Oldenbourg.
Centralbl. d. Bauverw. = Centralblatt d. Bauverwaltung. Berlin, Ernst u. Sohn.
D. österr. San.-W. = Das österreichische Sanitätswesen. Wien, A. Hölder.
D. Bauzeitung = Deutsche Bauzeitung. Berlin, Toeche.
D. med. Woch. = Deutsche medizinische Wochenschrift. Leipzig u. Berlin, G. Thieme.
Dingler = Polytechnisches Journal. Augsburg, Cotta.
Ges.-Ing. = Gesundheits-Ingenieur. München u. Leipzig, Oldenbourg
Hyg. Rundsch. = Hygienische Rundschau. Berlin, A. Hirschwald.
Jahresb. d. L.-M.-Koll. Sachs. = Jahresbericht des Landes-Medizinal-Kollegiums über das Medizinalwesen im Königreich Sachsen. Leipzig, F. C. W. Vogel.
Kotelm. = Zeitschrift für Schulgesundheitspflege. Begründet von Dr. Kotelmann, redig. v. Prof. Erismann. Hamburg u. Leipzig, L. Voss.
Monatsschr. f. Gesdhtspfl. = Monatsschrift für Gesundheitspflege. Wien. Perles.
Munch. med. Woch. = Munchener medizinische Wochenschrift. München. Lehmann.
Rep. Comm. Educ. = Report of the Commissioner of Education. Washington Gouvernment printing office.
Rev. d'hyg. = Revue d'hygiène et de police sanitaire. Paris, Masson et Cie.
Schillings Journ. = Schillings Journal f. Gasbeleuchtung, Wasserversorgung u. s. w. München u. Leipzig, Oldenbourg.
The Brit. med. journ. = The British medical journal. London, British medical association.
Viertelj. f. ger. Med. = Vierteljahrsschrift für gerichtliche Midizin u. öffentliches Sanitätswesen. Berlin, A. Hirschwald.
Viertelj. f. öff. Ges. = Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege Braunschweig, Vieweg u. Sohn.
Z. f. Biol. = Zeitschrift für Biologie. München u. Leipzig, Olbenbourg.
Z. f. Hyg. u. Infekt. = Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Leipzig, Veit u. Komp.
Z. f. Mediz.-B. = Zeitschrift für Medizinal-Beamte. Berlin. Fischers medizinische Buchhandlung (H. Kornfeld).

А. Зданіе, его устройство и содержаніе.

I. Школьное зданіе.

1. Составныя части.

Въ умѣренномъ, или холодномъ климатѣ одноклассное школьное зданіе, вполнѣ благоустроенное въ гигіеническомъ отношеніи, должно имѣть:

1) классную комнату;
2) раздѣвальню для дѣтей внѣ класснаго помѣщенія;
3) закрытое помѣщеніе, въ которомъ дѣти при неблагопріятной погодѣ могли бы проводить рекреаціонные часы;
4) площадку для отдыха;
5) водоснабженіе;
6) отхожія мѣста.

Помѣщенія 2-е и 3-е можно соединить въ одно, хотя это и не рекомендуется. Къ поименованнымъ частямъ присоединяютъ комнаты для особыхъ воспитательныхъ и учебныхъ цѣлей, школьный садъ, квартиру для учителя и т. д.

2. Мѣсто для постройки.

а) **Положеніе дома.** Такъ какъ школа должна воспитывать одновременно многихъ лицъ, то она требуетъ устройства особаго зданія, вполнѣ соотвѣтствующаго именно этой цѣли. Школьное зданіе должно быть расположено на открытомъ и доступномъ мѣстѣ, имѣть достаточно воздуха, свѣта и во всѣхъ отношеніяхъ подходящее сосѣдство. Почва должна обладать опредѣленными свойствами. При чемъ необходимо имѣть гарантію, что требуемыя условія не будутъ измѣнены и въ будущемъ.

Согласно этому, слѣдуетъ строить школьное зданіе на открытомъ ровномъ мѣстѣ, по возможности, такъ, чтобы оно было доступно солнечнымъ лучамъ, если только не является необходимости изъ-за близости болотъ выбирать болѣе возвышенное мѣсто; но въ такомъ случаѣ слѣдуетъ обратить вниманіе на то, чтобы доступность дома не страдала зимой изъ-за скользскихъ мѣстъ. Противъ господствующихъ вѣтровъ лучше всего защищать домъ вѣчно зелеными хвойными деревьями (Klette [1]).

Въ Финляндіи, гдѣ температура зимой доходитъ до — 40° и ниже, предписано защищать дворы отъ жестокихъ вѣтровъ постройками. Если школьное зданіе по необходимости расположено на мѣстѣ съ крутыми уклонами, то слѣдуетъ

окопать его рвомъ. Распоряженія королевскаго правительства въ Оберпфальцѣ и Регенсбургѣ 1884 г.[2] предписываютъ въ тѣхъ случаяхъ, когда неизбѣжно приходится строить школу на крутыхъ склонахъ, придерживаться такой планировки строительнаго участка, чтобы близлежащія пристройки (мусорныя ямы, колодцы и т. п.) были расположены на одномъ уровнѣ со школьнымъ дворомъ или сбоку отъ него, а не позади склона. Въ то же время слѣдуетъ позаботиться объ отводѣ дождевой и снѣговой воды, въ особенности объ устройствѣ водосточныхъ канавъ на краю склона. Если зданіе возводится близъ воды, то его слѣдуетъ поставить настолько высоко, чтобы, при наивысшемъ стояніи, вода все-таки не достигала его основанія. Тѣ же правила предписываютъ изслѣдовать строенія, прилегающія къ будущему школьному зданію, относительно сырости, т. н. стѣнной костоѣды и домового гриба.

Имѣя въ виду обезпечить школы обильнымъ количествомъ чистаго воздуха, слѣдуетъ избѣгать не только котловинъ и болотистыхъ мѣстъ, но и близости пыльныхъ улицъ, газовыхъ заводовъ, резиновыхъ фабрикъ, мыловаренъ, желѣзнодорожныхъ станцій, казармъ, госпиталей, скотобоенъ и т. п.; слѣдуетъ также избѣгать близости хлѣвовъ и навозныхъ кучъ; въ этомъ отношеніи необходимо обращать особое вниманіе на направленіе господствующихъ вѣтровъ.

Отчеты Peters'a и Vollers'a[3] и другихъ показали, что, напр., въ Гамбургѣ качество воздуха въ школьныхъ зданіяхъ страдаетъ отъ близости различнаго рода промышленныхъ заведеній (спиртовыхъ и салотопенныхъ заводовъ, асфальтовыхъ и химическихъ фабрикъ, красиленъ), а также отъ запаха изъ ресторановъ и мусорныхъ ямъ.

Рис. 1. Расположеніе школьнаго зданія S противъ улицы E.

Далѣе, площадь для постройки слѣдуетъ выбирать такъ, чтобы находящіяся по сосѣдству строенія и насажденія не отнимали слишкомъ много свѣта (даже и въ будущемъ—Cohn[4].

Въ старинныхъ частяхъ большихъ городовъ можно съ выгодой пользоваться для постройки училищнаго зданія такимъ мѣстомъ улицы *S*, противъ котораго начинается другая улица *E*, перпендикулярная къ первой (рис. 1).

Затѣмъ, подходящимъ мѣстомъ для этой цѣли можетъ считаться также внутренняя часть застроеннаго квартала, если только имѣется доступъ и къ заднему фасаду (дрезденская конференція директоровъ).

Вокругъ школьнаго зданія должно быть вполнѣ спокойно, какъ въ смыслѣ тишины, такъ и благопристойности, т. е. мѣсто для постройки не должно быть расположено на многолюдныхъ улицахъ (что опасно для дѣтей, мѣшаетъ занятіямъ, раздражаетъ учителей и т. д.), а также не вблизи шумныхъ промышленныхъ заведеній, или зданій, опасныхъ въ пожарномъ отношеніи, не близъ такихъ мѣстъ, гдѣ молодежь могла бы видѣть грубыя зрѣлища, какъ напр., бойни, или которыя представляютъ опасность въ нравственномъ отношеніи (проституція). Школѣ слѣдуетъ также избѣгать сосѣдства съ полицейскими участками.

Въ Пруссіи было запрещено (въ 1835 г.)[6] устраивать питейныя заведенія въ непосредственной близости отъ школъ.

По школьному закону 1898 г.[7] въ кантонѣ Цугъ никакое промышленное

предпріятіе, будь оно вновь устроено, или передѣлано, мѣшающее по роду своихъ дѣлъ школьнымъ занятіямъ, не допустимо вблизи школъ.

Больше всего слѣдуетъ избѣгать постройки школы на такихъ улицахъ, которыя, повидимому, должны сдѣлаться главными артеріями передвиженія для данной мѣстности; если необходимость заставляетъ строить домъ среди другихъ домовъ и притомъ на шумной улицѣ, окруженной большими домами, то слѣдуетъ между школьнымъ зданіемъ и улицей устроить палисадникъ, или школьный садъ, площадку для игръ, для гимнастики и т. д.

Далѣе слѣдуетъ обращать вниманіе, чтобы разстоянія отъ школы до дому были по возможности одинаковы для большинства дѣтей и одинаково удобны въ различныя времена года, для чего необходимо имѣть въ виду, по какимъ направленіямъ пойдетъ дальнѣйшее заселеніе данной мѣстности. Полчаса ходьбы до школы при отсутствіи особенно рѣзкихъ перемѣнъ погоды и при условіи не слишкомъ ранняго начала занятій для здоровыхъ дѣтей можно считать полезнымъ. (См. „Преподаваніе“.) Для постройки школьнаго зданія предпочтительно выбирать мѣсто внѣ общей массы домовъ, если только это не удлиняетъ пути въ школу. (Парижская комиссія 1882 г. [8], но лучше, если школа будетъ расположена вблизи большой, во всѣ времена года хорошо содержимой улицы. (Разъясненія къ шведскимъ нормальнымъ планамъ 1878 г. [9].

Рис. 2. Планъ одноклассной передвижной норвежской школы въ Norgö Изъ Hintrager'a[9].

Въ сѣверныхъ государствахъ Европы въ обычаѣ устраивать передвижныя школы (рис. 2) въ общинахъ съ разбросанными и малонаселенными селеніями, причемъ такая школа съ небольшимъ количествомъ учащихся ведется однимъ учителемъ въ теченіе нѣсколькихъ недѣль.

Норвежскій законъ предписываетъ, чтобы въ тѣхъ случаяхъ, когда дѣти, приходящія въ школу изъ дальнихъ селеній, должны жить внѣ своего дома, и родители не могутъ выдавать имъ необходимыхъ для этого средствъ, расходы на ихъ содержаніе производились изъ общественныхъ суммъ. Согласно школьному закону 1898 г. въ кантонѣ Цугъ (§ 15), каждый ребенокъ, тратящій на дорогу въ школу болѣе ½ часа, имѣетъ въ зимнее время право на полученіе простого обѣда; если необходимыя для этого деньги нельзя добыть инымъ путемъ, то расходы несутъ на себѣ общины, которыя для этой цѣли имѣютъ право пользоваться налогомъ на спиртные напитки.

Въ старинныхъ частяхъ большихъ городовъ перечисленныя нами условія являются часто невыполнимыми; тогда слѣдуетъ выбирать лучшее изъ возможнаго и принять мѣры къ возможному уменьшенію недостатковъ (заглушающія шумъ настилки, временное закрытіе уличныхъ проѣздовъ, перенесеніе коридоровъ къ сторонѣ, обращенной на улицу, и т. д.); даже и въ маленькихъ мѣстечкахъ положеніе школъ также заставляетъ желать многаго. *Waibel*[11] нашелъ среди 53 школьныхъ зданій округа Гинцбурга (Баварія) 38, т. е. 72 %, расположенныхъ вдоль улицы рядомъ съ другими домами. О расположеніи домовъ по отношенію къ странамъ свѣта въ связи съ дневнымъ освѣщеніемъ будетъ изложено нами ниже. Что касается расположенія домовъ по улицамъ, длины улицъ и т. д., а также дальности разстояній, то по этимъ вопросамъ существуютъ многочисленныя оффиціальныя постановленія и распоряженія.

Сравните распоряженія въ Шафгаузенѣ[12] 1852 г., Бельгіи 1852 г.[13] и 1871 г.[14] Цюрихѣ[15] 1861 г., Австріи[16] 1869 г., Вюртембергѣ[17] 1870 г., Мюнхенѣ[18], Саксоніи[19] и Австріи[20] 1873 г., Нижн. Австріи[21] 1874 г., Бернѣ[22] 1881 г.; далѣе см. G o h l[23], австр. главный санит. совѣтъ[24], австр. общество инж. и архит.[25], Liebrecht[26] и т. д.

Прекраснымъ образцомъ гигіеничнаго мѣстоположенія школьнаго зданія можетъ служить правительственное реальное и классическое училище въ Теплицѣ, въ Богеміи, рис. 3.

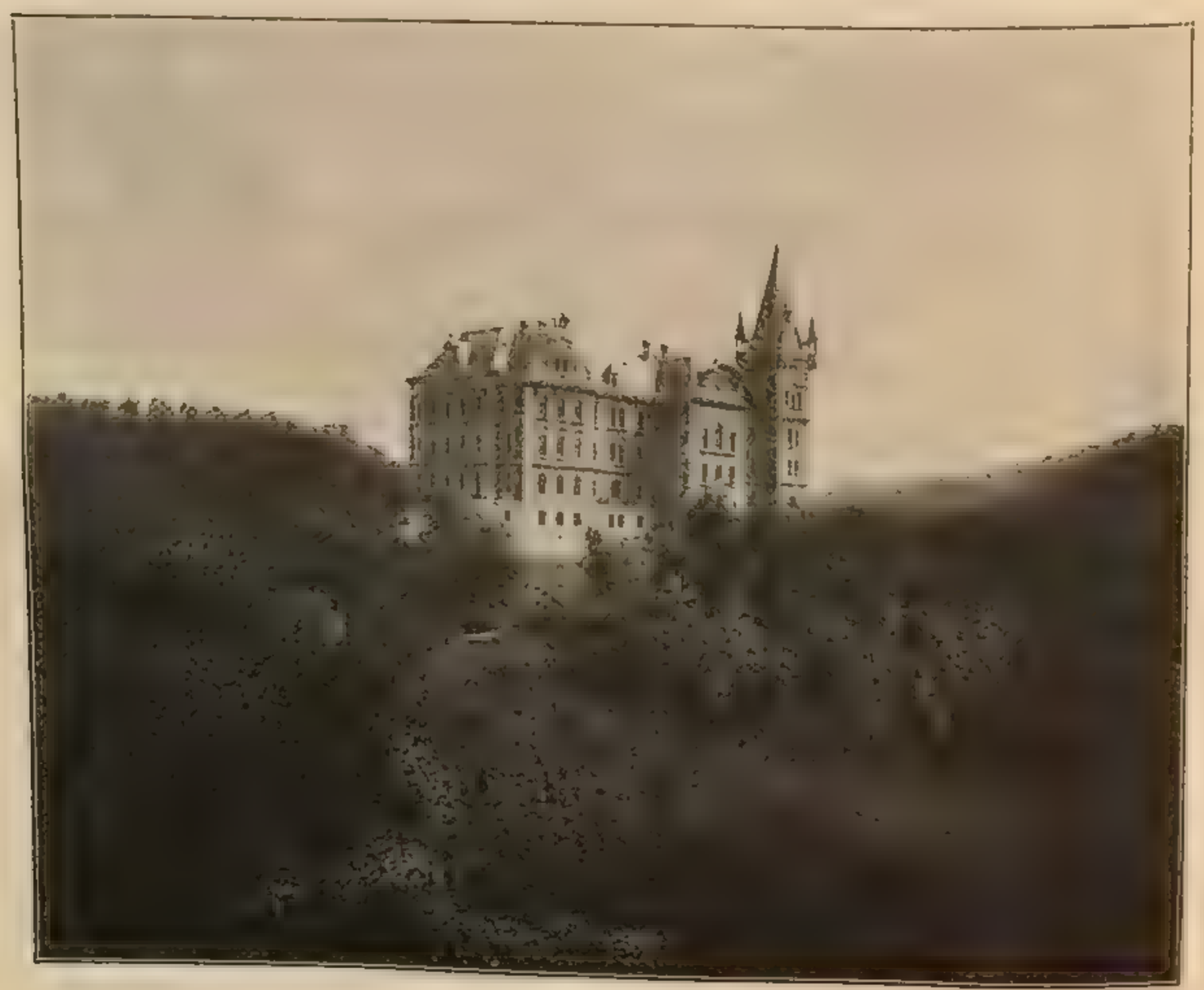


Рис. 3. Реальное училище и гимназія въ Теплицѣ въ Богеміи. По фотографіи Pietzner'a.

в) **Почвенныя условія для постройки.** Грунтъ долженъ удовлетворять требованіямъ чистоты, водопроницаемости и устойчивости [27]. Въ то время, какъ на послѣднее обстоятельство уже принято обращать вниманіе, два первыхъ условія соблюдаются еще мало.

Въ Бельгіи [28] съ 1892 г. установлено, чтобы въ горныхъ участкахъ устойчивость почвы опредѣлялась компетентными инженерами.

Для изученія качества почвы и колебанія уровня стоянія почвенныхъ водъ рекомендуется заложить нѣсколько пробныхъ буровыхъ скважинъ (діаметромъ каждую около 10 сант.), которыя должны быть распредѣлены по площади всего фундамента, потому что всегда непосредственно рядомъ съ почвой, удовлетворяющей гигіеническимъ требованіямъ, можетъ быть почва и мало пригодная. Иногда уже нѣсколько такихъ буровыхъ скважинъ, а часто и простая яма дадутъ достаточно основаній для сужденія о загрязненіи почвы; въ такомъ случаѣ отдѣльныя пробы, взятыя со стѣнъ такой ямы, отдаютъ плѣсенью и гнилью; запахъ этотъ можно усилить, подогрѣвая небольшія количества почвы въ сухой пробиркѣ, или же обнаружить посредствомъ болѣе сильнаго прокаливанія, при чемъ образуется характерный запахъ подгорѣлыхъ животныхъ отбросовъ, жженой соломы и т. д. Въ незначительныхъ селеніяхъ опытность мѣстныхъ архитекторовъ и гидротехниковъ даетъ часто достаточно точекъ опоры для сужденія о качествахъ почвы и состояніи почвенныхъ водъ. Простое наблюденіе надъ высотой стоянія воды въ колодцахъ будетъ имѣть безусловное значеніе для сужденія о состояніи подпочвенной воды тамъ, гдѣ неоднократно чередуются водопроницаемые и непроницаемые слои, или тамъ, гдѣ на количество изслѣдуемыхъ водъ оказываетъ вліяніе высота стоянія водъ въ сосѣднихъ рѣкахъ, или вычерпываніе воды изъ сосѣднихъ колодцевъ.

Рекомендуется, чтобы въ каждомъ селеніи интеллигентное лицо, напр. учитель, собиралъ при всякой земляной работѣ (копаніи колодца, устройствѣ фундамента, при желѣзнодорожныхъ изысканіяхъ) образцы почвы, по меньшей мѣрѣ, по одному отъ каждой вновь выступающей породы, а также дѣлалъ бы замѣтки о высотѣ стоянія почвенной воды; при каждомъ срисованномъ профилѣ должна быть точно обозначена мѣстность и собранные образцы должны быть снабжены соотвѣтственными надписями и сохранены. Въ этомъ направленіи производятся въ нѣкоторыхъ большихъ городахъ изслѣдованія съ цѣлью болѣе точнаго опредѣленія гигіеническихъ и геологическихъ условій [29].

Невозможно указать такія каменныя породы, которыя представляли бы изъ себя почву, безупречную въ гигіеническомъ отношеніи (Soyka [30]). Если, съ одной стороны, твердая, сплошная, безъ расщелинъ каменная порода и представляетъ собой нѣкоторыя гигіеническія преимущества, за то она лишена необходимыхъ для водоснабженія школы водоносныхъ слоевъ, затрудняетъ устройство канализаціи, погребовъ и насажденій. Измѣняющіяся мѣстныя условія не позволяютъ установить какого-нибудь общаго и надежнаго критеріума для различныхъ сортовъ почвы въ гигіеническомъ отношеніи. Хорошею въ техническомъ и гигіеническомъ отношеніи почвой для постройки

можно признать всякую сухую почву, напр., каменистую (исключая находящихся у склоновъ скалистыхъ, легко обваливающихся расщелинъ), состоящую изъ галекъ, гравія, а также песчанистую и (сухую) глинистую. Различныя горныя породы, кристаллическія горныя массы, кристаллическій сланецъ, неизмѣнившіяся геологическія породы, осадочныя породы испытываютъ вообще значительныя измѣненія вслѣдствіе давленія горныхъ массивовъ, температурныхъ измѣненій, отъ механическаго и химическаго дѣйствія воды, воздуха и органическихъ веществъ.

Въ странахъ съ древней культурой можно найти нетронутую человѣкомъ почву часто только на глубинѣ 10—15 метровъ.

Еще до сихъ поръ не удалось съ полной очевидностью установить, какое вліяніе имѣетъ качество почвы на здоровье человѣка. Во всякомъ случаѣ почва должна быть по возможности чиста, не должна содержать въ себѣ мусора или отбросовъ, а также матеріала, употребляемаго для засыпокъ. Далѣе, слѣдуетъ избѣгать почвы сырой, съ высокимъ и сильно колеблющимся уровнемъ почвенныхъ водъ, такъ какъ въ этомъ случаѣ грозитъ опасность проникновенія въ домъ сырости и развитія маляріи.

Слѣдуетъ также избѣгать мѣстъ, расположенныхъ у легко разливающихся рѣкъ и ручьевъ, а также мѣстъ для купанья скота и т. п. (Правительств. распоряженія въ Бреславлѣ [31]).

Мѣры, необходимыя при постройкѣ зданія на сырой почвѣ, будутъ изложены въ главѣ о фундаментахъ.

Въ виду того, что почвенный воздухъ, за исключеніемъ дѣвственной почвы, обыкновенно богатъ углекислотой и амміакомъ, а также можетъ содержать сѣроводородъ, углеводороды и т. п., то въ немъ содержится относительно меньше кислорода, чѣмъ въ окружающей атмосферѣ; въ густо населенныхъ мѣстностяхъ этотъ недостатокъ выступаетъ особенно сильно, вслѣдствіе большого скопленія въ почвѣ органическихъ отбросовъ, къ чему присоединяется еще поступленіе въ почву газовъ изъ канализаціонныхъ трубъ, свѣтильнаго газа и т. д.

Такъ какъ есть основанія полагать, что выхожденіе почвеннаго воздуха въ большихъ количествахъ оказываетъ во многихъ отношеніяхъ вредное вліяніе, то степень проницаемости почвы для воздуха является во всякомъ случаѣ весьма важнымъ гигіеническимъ факторомъ. На выхожденіе почвеннаго воздуха, помимо пористости почвы, оказываютъ вліяніе колебанія температуры и воздушнаго давленія, направленіе вѣтра, а также и то обстоятельство, что осадки закрываютъ поры въ незастроенной почвѣ и тѣмъ препятствуютъ выходу изъ нея воздуха, въ то время, какъ сухая почва подъ постройками остается для воздуха проходимой (Soyka [32]).

По v. Fodor'у содержаніе углекислоты въ воздухѣ на высотѣ 2 сант. надъ почвой въ 2, въ 3 раза больше, чѣмъ на высотѣ 2 метровъ.

Проницаемость почвы для воздуха зависитъ не только отъ объема поръ (Renk [33]), но также отъ ихъ величины, формы и различнаго расположенія, ибо на движеніе воздуха въ почвѣ оказываетъ существенное вліяніе измѣненіе діаметра и направленія воздухоносныхъ путей.

Наименьшею проходимостью для воздуха обладаетъ глинистая почва. Эта проходимость почвы возрастаетъ съ увеличеніемъ почвенныхъ частицъ. При этомъ имѣетъ также значеніе и водоемкость почвы, т. е. ея способность задерживать, путемъ прилипанія или капиллярности, большее или меньшее количество воды, свободно протекающей черезъ этотъ слой почвы сверху внизъ. Глина, торфъ и перегной обладаютъ наибольшей водоемкостью, присутствіе органическихъ веществъ еще повышаетъ водоемкость почвы, вслѣдствіе имбибиціи, поэтому, содержаніе въ чистотѣ почвы является также однимъ изъ средствъ, способствующихъ ея осушенію.

Количество задержанной воды повышается соотвѣтственно увеличенію мелкозернистости почвы, потому что, вслѣдствіе этого, растетъ число капиллярныхъ поръ и, такимъ образомъ, вытѣсняется больше воздуха; это совершается гораздо легче при увлажненіи почвы снизу, чѣмъ сверху, такъ какъ въ первомъ случаѣ воздухъ свободно выходитъ наверхъ. Такъ какъ отъ колебаній въ содержаніи почвенныхъ водъ измѣняются условія жизни низшихъ организмовъ въ почвѣ, то способность почвы задерживать воду имѣетъ большое гигіеническое значеніе. Съ увеличеніемъ содержанія глины, или перегноя вода труднѣе проникаетъ сквозь почву. Такая почва имѣетъ тотъ недостатокъ, что, впитывая въ себя много воды, не даетъ ей возможности просочиться внизъ, вслѣдствіе чего дома подвергаются опасности появленія въ нихъ сырости, подобно тому какъ это бываетъ при высокомъ стояніи почвенной воды. Верхніе слои нетронутой почвы до глубины одного метра могутъ содержать въ себѣ значительное количество какъ безвредныхъ, такъ и патогенныхъ микроорганизмовъ.

c) Величина строительнаго участка.

Французская инструкція 1882 [34] г. назначаетъ для дѣтскаго сада площадь величиной не меньше 400 кв. м., считая въ общемъ на каждаго ребенка по 8 кв. м. Pompée [35] требуетъ для одноклассной сельской школы площадь въ 60 × 45 метровъ. Tischler [36] дѣлаетъ слѣдующіе разсчеты для одноклассного школьнаго зданія:

a) внутренняя площадь комнатъ нижняго этажа — 130 кв. м.;

b) площадь пристроекъ, какъ-то для отхожаго мѣста, писсуара и сарая для дровъ — 30 кв. м.;

c) открытое мѣсто передъ домомъ, огородъ, садъ и площадка для игръ и гимнастики—все вмѣстѣ—360 кв. м. Въ суммѣ 520 кв. м.;

Для одного двуклассного школьнаго зданія:

a) 225 кв. м. b) 30 кв. м. c) 470 кв. м. — въ общемъ 725 кв. м.

Эти зданія содержатъ также квартиру для учителя и состоятъ изъ двухъ этажей.

Указанные размѣры для площадки передъ домомъ и для площадки для игръ въ настоящее время нужно признать уже слишкомъ недостаточными.

Во Франціи требуется для постройки школьнаго зданія участокъ не меньше 500 кв. м. съ разсчетомъ на каждаго ученика около 10 кв. м.

Bailey [37] считаетъ образцовымъ мѣстомъ для большой (лондонской) народной школы съ дѣтскимъ садомъ (для 1.548 дѣтей) прямоугольную площадь въ 8.000 кв. м. Участки земли фантастическихъ формъ съ острыми углами по кра-

ямъ являются нежелательными. (См. величину и видъ школьной комнаты, открытыя и закрытыя мѣста для отдыха).

Венгерское министерское распоряженіе 1892 г. [38] считаетъ необходимой для среднихъ школъ площадь въ 4.000 кв. м., включая сюда по меньшей мѣрѣ 1.500 кв. м. для лѣтнихъ гимнастическихъ упражненій. Поэтому полная классическая гимназія безъ параллельныхъ отдѣленій состоитъ кромѣ 8 обыкновенныхъ классныхъ комнатъ еще изъ залъ, предназначенныхъ для спеціальныхъ учебныхъ цѣлей (для преподаванія физики, естествознанія, рисованія, гимнастики и т. д.), далѣе, имѣется актовый залъ, комнаты для музеевъ, (для физическаго, естественно-историческаго, историко-филологическаго, для учительской и ученической библіотекъ); наконецъ, канцелярія директора, пріемная, квартиры для директора и для служителей.

При выборѣ мѣста для школьнаго зданія слѣдуетъ принимать во вниманіе будущій приростъ населенія. Рекомендуется, вообще, строить народную школу съ такимъ разсчетомъ, чтобы хватило мѣста для будущихъ поколѣній дѣтей, если число ихъ возрастетъ на 50%, посредствомъ дальнѣйшихъ пристроекъ (надстройки, флигель) (Zwez, [39] ср. рис. 30, 55—образцы плановъ). Часто слѣдуетъ также имѣть въ виду необходимость въ новыхъ квартирахъ для учителей. Эти дальнѣйшія пристройки должны быть заранѣе распланированы такимъ образомъ, чтобы, удовлетворяя гигіеническимъ требованіямъ, которыя будутъ изложены въ этой книгѣ, не вредили-бы также и веденію школьныхъ занятій. Обыкновенно, въ большинствѣ случаевъ, можно заранѣе точно вычислить будущій приростъ учащихся и, такимъ образомъ, избѣгнуть дальнѣйшихъ осложненій; иногда, конечно, можетъ возникнуть и непредвидѣнная потребность въ увеличеніи размѣровъ: напр., при постройкѣ фабрики въ маленькой общинѣ (Mitscha [40]); въ такомъ случаѣ община должна войти сейчасъ же въ соглашеніе съ фабрикантомъ, который по закону обязанъ принять участіе въ соотвѣтствующей пристройкѣ, расширяющей школьное зданіе (сравни также — переносные школьные павильоны въ „Павильонной системѣ").

Изъ многочисленныхъ наблюденій вытекаетъ, что учащіеся при восьмилѣтнемъ обязательномъ обученіи составляютъ около 6-й части всего населенія (Zwez); такъ, напр., въ Пруссіи 15 ½%, въ Саксоніи 16 ½% (возрастъ для обязательнаго обученія 6—14 лѣтъ), во Франціи 15% (включая и подготовительную школу съ возрастомъ 5—13 лѣтъ). Бѣдные горные округа имѣютъ, конечно, другой масштабъ для прироста, чѣмъ мѣста, которымъ предстоитъ цвѣтущая экономическая будущность.

Согласно французскому распоряженію 1880 г. [41], школьная группа не должна состоять больше, чѣмъ изъ 750 дѣтей (300 мальчиковъ, 300 дѣвочекъ и 150 посѣтителей дѣтскаго сада).

Скопленіе большого количества дѣтей въ одномъ школьномъ зданіи благопріятствуетъ распространенію инфекціонныхъ болѣзней, затрудняетъ естественный обмѣнъ воздуха и т. д., чего, по возможности, слѣдуетъ избѣгать. Впрочемъ, примѣры новыхъ школъ (Лондонъ, Стокгольмъ, рис. 76—78) показываютъ, что даже школьныя зданія для 2.000 дѣтей можно расположить такимъ образомъ, чтобы они удовлетворяли гигіеническимъ требованіямъ относительно открытаго мѣ-

стоположенія дома, доступности его для внѣшняго воздуха и для дневного свѣта. Тѣмъ не менѣе подобныя огромныя скопленія дѣтей не желательны.

Въ маленькихъ городахъ особенно легко строить небольшіе школьные дома, благодаря низкимъ цѣнамъ на строительные участки (Hakonson-Hansen [42]). Наиболѣе неблагопріятныя условія встрѣчаются въ старинныхъ частяхъ большихъ городовъ; въ такихъ городахъ слѣдуетъ сохранять на десятки лѣтъ впередъ еще на незастроенныхъ участкахъ большія площади, пригодныя по своему расположенію (также и относительно странъ свѣта) для постройки школъ, при чемъ дѣти должны быть по возможности распредѣлены въ маленькихъ зданіяхъ не больше, чѣмъ въ 3 этажа (нижній этажъ и 2 верхнихъ); лучше всего притомъ устраивать одинъ рядъ комнатъ съ коридоромъ по одной сторонѣ, чтобы свѣтъ и воздухъ имѣли надлежащій доступъ (см. планы).

Въ новѣйшее время стараются удовлетворять этимъ требованіямъ постройкой школъ по павильонной системѣ, преимущества и недостатки которой будутъ нами разсмотрѣны и показаны на примѣрахъ въ другомъ мѣстѣ (см. „Павильонная система“).

Если бы въ прошедшія времена оставляли своевременно участки для постройки школьныхъ зданій, то вопросъ о старыхъ школахъ былъ-бы лучше поставленъ; если мы будемъ это дѣлать теперь, то уничтожимъ затрудненія для будущаго, когда, вѣроятно, благодаря развитію санитарнаго надзора, а также городской желѣзнодорожной сѣти, будетъ меньше страданій изъ за тяжелыхъ вредныхъ условій, причиняемыхъ въ настоящее время общей скученностью и взаимной давкой людей. Лондонъ давно уже на многихъ примѣрахъ показалъ практически, какъ слѣдуетъ планировать городъ; лондонскій School-Board, напр., покупаетъ участки земли для школъ задолго до постройки ихъ, съ цѣлью обезпечить будущія школы достаточной площадью, гдѣ было-бы много свѣта, воздуха и простора для дѣтскихъ игръ [43].

ЛИТЕРАТУРА.

1) *R. Klette*, Der Bau u. die Einr. der Schulgebäude, Karlsruhe, Bielefeld (1886).
2) Bestimmungen über Schulhausbauten vom 16. Juni 1884. Königl. Bayer. Kreis-Amtsblatt der Oberpfalz und von Regensburg, Regensburg № 39 v. 20. Juni (1884) 401.
3) *H. Peters* u. *G. Vollers*, Die hygieinischen Verhältnisse d. Hamburger Volksschulhäuser, Hamburg, Druckerei Hammania (1897) 3.
4) Dr. *H. Cohn*, Die Hygiene des Auges in d. Schulen, Wien und Leipzig. Urban und Schwarzenberg (1883).
5) Plan u. Einrichtung e. Normalschulhauses f. d. städt. Volksschulen Dresdens. Gutachten der Dresdener Direktorenkonferenz, Allg. deutsche Lehrerztg., Wien u. Leipzig, J. Klinkhardt (1888) 403, № 12.
6) *K. Scheider* u. *E. v. Bremen*, Das Volksschulwesen im Preussischen Staate, Berlin, W. Herz (1886) 2. Bd. 627.
7) Schulgesetz für den Kanton Zug vom 7. Nov. 1898, § 97.
8) Ministère de l'instruction publique. Hygiène des écoles primaires et des écoles maternelles. Rapports et documents presentés à. M. le ministre de l'instruction publique par la commission d'hygiène scolaire, Paris, imprimerie nationale (1884) 21.
9) Kongl. Över-Intendents-Embete. Normalritningar till folkskolebygnader jemte beskrifning. 2. umgearb. Aufl., Stockholm, Kgl. Buchdruckerei F. A. Norstedt u. Söhne (1878). Eine wörtliche deutsche Uebersetzung der Erläuterungen ist zu finden in *C. Hinträger*, Volksschulhäuser in Schweden, Norwegen, Dänemark und Finnland. Darmstadt, Bergsträsser 1895 (Fortschr. a. d. Geb. d. Archit. № 8, 12 ff.).

10) Lov om Folkeskolen paa Landet; Lo vom Folkeskolen i Kjobstaederne; beide vom 26. Juni 1889, Kristiania, Grondahl und Söhne (1889). Eine vollständ. deutsche Uebersetzung in dem vorcitierten (Anm. 9) Buche von *Hinträger* 25 ff.
11) Dr. *Waibel*, Die Volksschulen des Kgl. Bezirksamtes Günzburg und der Stadt Gunzburg in hygienischer Beziehung Friedreich's Blatter fur gerichtliche Medizin und Sanitätspolizei Nürnberg, F. Korn'sche Buchhandl. (1895) 46. Bd. 104.
12) Reglement f. Schulhausbauten des Kantons Schaffhausen v. 4. Febr 1852.
13) Programme du 26—27 juin 1852 relatif au mode de construction et d'ameublement des maisons d'éc. Benutzt nach dem Abdruck in *Blandot*, Maisons des écoles commun. de la Belgique etc., Paris et Liège, Baudry (1869).
14) Progr. pour la constr. et l'ameubl d. mais. d'éc. 27 nov. 1874. Benutzt nach d. Abd. in *F. Narjoux*, Les écoles publiques. Construction et installation en Belgique et en Hollande, Paris, V-e A Morel et Cie. (1878).
15) Verordnung betr. die Erbauung der Schulhäuser, Regierungsrat Zürich v. 26. Juni 1861.
16) Gesetz vom 14. Mai 1869. S. Handb. d. Reichsgesetze u. Ministerialverordnungen üb. d. Volksschulwesen, 7. Aufl. Wien, k. k. Schulbücherverlag (1891) 41.
17) Verfügung des Kgl. württemb. Ministeriums d. Kirchen- u. Schulwesens v. 28. Dec. 1870. Benutzt nach Abdr. in Viertelj. f. öff. Ges. (1871) 3. Bd. 490. Neuerlich abgedr. in Dr. *J. Kraus*, Das Medizinalwes. im Königr. Württemb., Stuttgart, Metzler (1891) 282 ff. S. auch 292 ff.: Abänderungen d. Min.-Verf. vom 28. Dez. 1870, enthaltend Bestimmungen üb. die Beschaffenh. d. Lehrmittel v. 22. Apr. 1890.
18) Progr. f. d. Bau v. Schulhäusern in München. Beschlossen am 4. März 1873 und 7. Febr. 1874. Wir sind dem löbl. Stadtbauamte in München für die Erlaubnis, in das vielfach mustergiltige Programm Einsicht nehmen zu dürfen, zu Dank verpflichtet; dasselbe wird von Zeit zu Zeit entsprechend erganzt
19) Verordn. d. Anl. u. inn. Einr. d. Schulgebäude in Rücksicht auf d. Gesundhpfl. betr. v. 3. April 1873 nebst den durch Verordn. v. 24. März 1879 etc. Aenderungen, Dresden, Meinhold.
20) Erlass d. Ministers f. Kultus u. Unterr. v. 9. Juni 1873 Z. 4816, betr. d. Festsetz. d. Bestimm. üb. d. Einr. d. Schulh. d. öff. Volks- u. Bürgersch. u. üb. d. Gesdhpfl. in dies. Schulen. Verordnungsbl. f. d. Dienstbereich d. Ministeriums f. Kultus u. Unterr. (1873) Stück XIII, Wien. — Hinsichtlich Reinhaltung u. Temperatur neue Erinnerung durch Verordnung v. 10. April 1883, Verordnungsblatt (1883) Stück IX 98.
21) Verordn. d. k. k. n.-österr. Landesschulrates v. 3. Januer 1874 Z. 3145 üb. d. Beschaffenh. d. Schulgeb. u ihrer Teile etc. Landesgesetz- u. Verordnungsbl. f. d. Erzherzogt. unter d. Enns (1874) VI. Stück.
22) Normalien für Erstellung neuer Schulhäuser v. 14. April 1881, Bern.
23) *Th. Gohl*, Normalien z. Bau v. Volksschulhäusern, St. Gallen (1888) 6.
24) Gutachten d. k. k. obersten Sanitätsrates, betr. d. Einr. d. Schulh. u. d. Gesundhpfl. in d. Schulen. Benutzt nach d. Abdr. in D. österr. Sanitätswesen. Beilage zu № 14 v. 2. April (1891), auch abgedr. in Kotelm. (1891) 4. Bd. 377 etc.
25) Entwurf v. Bestimmungen f. d. Bau u. d. Einr. v. Gebdn. f. öff. Volks- u. Bürgersch. d. österr. Ingen.- u. Arch.-Ver. in Wien 1890. Benutzt nach d. Abdr. in Kotelm. (1891) 4. Bd. 97.
26) Dr. *K. Liebrecht*, Die Lichtverhältnisse in den Schulen der Stadt Halle a. S. Kotelm. (1893) 6. Bd. 532.
27) *F. Hoffmann*, Dichtung und Tragbarmachung lockeren, aufgeschütteten Baugrundes. Centralbl. d. Bauverw. (1899) 19. Bd. 225.
28) Construction de bâtiments d'école. (Modifications au règlement général du 27 nov. 1874). Circulaire du 14 mars 1892. Abgedr. in Rapport triennal sur la situation de l'instruction primaire en Belgique présenté aux chambres legislatives etc. Dixseptième période triennale 1891—1892 1893, Brüssel (1896) Annexes p. 173.
29) *Orth*, Ueb. Untersuchungen u. kartographische Aufnahmen d. Bodens u. Untergrundes grosser Städte (Verh. d. D. Ges. f. öff. Gesdhtspfl.). Viertelj. f. ger. Med. (1874) 20. Bd. 348; *Grauer* in *Boerner*, Bericht üb. d. allg. Ausstellung a. d. Gebiete d. Hyg. u. des Rettungswesens, Breslau, Schottländer (1885) 1. Bd. 108—113; *W. Krebs*, Einrichtung v. Grundwasserbeobachtungen, Centralbl. d. Bauverw. (1893) 13. Bd. 275. In Wien werden gelegentlich von Aufschlüssen (Kanalisierungen) derlei Aufnahmen gemacht.
30) *Soyka*, Artikel: „Boden" in Eulenburg's Realenc. (1885) 3. Bd.
31) Anweisung d. Kgl. Regierung zu Breslau. Bauinstruktionen üb. Anl. u. Einr. v. Schulgebdn. etc. 2. Aufl. Breslau, Woywod (1886) § 1.
32) Dr. *J. Soyka*, Der Boden. Handb. d. Hyg. u. d. Gewerbekrankheiten von *v. Pettenkofer* u. *v. Ziemssen* 1. T. 2. Abt. 3. H., Leipzig, F. C. W. Vogel (1887). Dort auch Untersuchungsmethoden.

33) Dr. *F. Renk*, Ueber die Permeabilität des Bodens für Luft, Z. f. Biol. (1879) 15. Bd. 222.
34) Instruction spéciale pour la construction des écoles maternelles adoptée par le comité des bâtiments scolaires 1882. Nach Abdruck in *E. Cacheux*, L'économiste pratique. Construction et organisation des crêches, salles d'asile, écoles etc. Paris, Baudry et Cie. (1885) 306 ff.
35) *C. Pompée*, La maison d'école rurale, Supplém. au recueil de plans-modèles. Paris, P. Dupont (1877) 55.
36) Dr. *J. F. Tischler*, Das ländl. Volksschulhaus v. Standpunkte d. öff. Gesdhpfl., München u. Leipzig, Oldenbourg (1887).
37) *T. J. Bailey*, The planning and construction of Board schools. The architectural Journal (Journal of the Royal Institute of British Architects), London (1899) 3. Ser. 6. Bd. 405.
38) Anleitung zur Erbauung von Mittelschulgebäuden. Erlass des Kgl. ungarischen Ministers f. Kultus- u. öffentlichen Unterricht, Z. 6125 v. J. 1892 (deutsche Ausgabe). Budapest, Kgl. Univ.-Buchdr. (1894).
39) *W. Zwez*, Das Schulhaus u. dessen innere Einricht. etc., Weimar, Böhlau, 2. Aufl. (1870) 44.
40) Dr. *A. Mitscha*, Ueber die sanitären Verhältnisse der Schulen im politischen Bezirke Tulln (Niederösterreich). Kotelm. (1897) 10. Bd. 13.
41) Benutzt nach d. Abdruck: *P. Planat*, Nouveau Réglement pour la construction et l'ameublement des écoles primaires etc., Paris, Ducher et Cie. (1881). U. A. auch abgedr. in *A. Riant*, Hygiène scolaire, Paris, Hachette et Cie. (1884) 7. édit.
42) *M. K. Hakonson-Hanson*, Entwickel. u. gegenw. Zustand d. Schulgesdhpfl. in Norwegen Kotelm. (1890) 3. Bd. 633.
43) *L. Kottelmann*, Schulhygiene in England. Kotelm. (1896) 9. Bd. 199.

3. Водоснабженіе.

a) Общая часть. Такъ какъ снабженіе учащихся питьевой водой имѣетъ большое гигіеническое значеніе, то слѣдуетъ на этомъ вопросѣ остановиться возможно подробнѣе, тѣмъ болѣе, что изслѣдованія водоснабженія въ томъ видѣ, какъ оно существуетъ въ настоящее время въ школахъ, дали самые плачевные результаты.

Langerhans[1] замѣчаетъ, что по его наблюденіямъ въ деревняхъ самую плохую воду доставляютъ школьные колодцы. Blassius[2] нашелъ, что 211 изслѣдованныхъ имъ школъ въ Брауншвейгѣ, т. е. 47,42 %, не имѣли собственнаго водоснабженія, 24,03 % школъ получали изъ своихъ колодцевъ плохую воду въ другихъ мѣстахъ количество воды было недостаточно въ сухое время года и, такимъ образомъ, почти ³/₄ изъ 445 школъ различнаго рода не имѣли хорошаго водоснабженія. Изслѣдованія Gleitsmann'a[3] показали, что изъ 122 сельскихъ школъ одного прусскаго округа только въ 67 (55 %) существовали собственные колодцы, между которыми были и такіе, которые „находились у самой навозной кучи", а въ 4 случаяхъ лишь въ разстояніи 2,25—3 метровъ отъ отхожаго мѣста. Waibel[4] нашелъ, что въ 36 баварскихъ школахъ, гдѣ были колодцы съ насосами, 16 давали исключительно плохую воду; по изслѣдованіи общественныхъ колодцевъ въ прусскомъ королевскомъ округѣ Marienwerder[5] оказалось, что въ 43 % изъ нихъ вода была негодная къ употребленію, въ 19 %—подозрительная, а вода, изслѣдованная Stephen'омъ[6] въ 12 сельскихъ колодцахъ Мекленбурга,—была совершенно недоброкачественная; Berger[7] по поводу своихъ изслѣдованій въ 1897 году 70-ти ганноверскихъ школъ отмѣчаетъ, что въ 16 школахъ вообще не было колодцевъ, въ 14 почвенная вода притекала къ колодцу отъ отхожихъ мѣстъ и навозныхъ свалокъ; въ одномъ случаѣ колодезь былъ расположенъ между навозными кучами, конюшней и отхожимъ мѣстомъ; изслѣдованіе Mitscha[8] 70 сельскихъ школъ въ Нижней Австріи пока-

зало отсутствіе колодцевъ въ 12 случаяхъ, въ 11 вода была уже по внѣшнему виду негодна; это значитъ, что въ 1/3 школъ водоснабженіе было неудовлетворительно. Schwabe[9] нашелъ изъ 17 изслѣдованныхъ имъ колодцевъ въ прусскихъ сельскихъ школахъ 15 такихъ, питьевая вода которыхъ не отвѣчала самымъ скромнымъ требованіямъ гигіены; Surminski[10] нашелъ (въ 1898 г.) при изслѣдованіи значительнаго числа школьныхъ колодцевъ въ прусскихъ сельскихъ общинахъ, что они всѣ безъ исключенія далеко не удовлетворяютъ гигіеническимъ требованіямъ, а Vogel[11] изслѣдовалъ колодцы въ 25 сельскихъ школахъ въ нѣмецкомъ округѣ Штаде и нашелъ, что колодцы были недостаточно хорошо прикрыты, подвержены зараженію, нѣкоторые изъ нихъ были расположены очень близко отъ мусорныхъ ямъ и т. д. (1897).

Вода, предназначаемая для питья, должна отвѣчать извѣстнымъ гигіеническимъ требованіямъ, изъ которыхъ самыя важныя мы сейчасъ перечислимъ.

Вода должна быть безъ запаха, безъ вкуса, прохладна, прозрачна и въ не очень толстыхъ слояхъ безцвѣтна.

Въ 100.000 частяхъ ея должно содержаться не болѣе 50 частей неорганическихъ и органическихъ веществъ, 2—3 части хлора (что соотвѣтствуетъ 3,3—5 частямъ поваренной соли), весьма малыя количества азотной кислоты, азотистой кислоты и амміака [1]) и должна возстановлять не болѣе 0,8 — 1 части марганцево-кислаго калія. Микроскопическое изслѣдованіе не должно открывать въ водѣ остатковъ домашнихъ продуктовъ (мускульныхъ волоконъ, растительной клѣтчатки). Патогенныя бактеріи должны отсутствовать. Количество непатогенныхъ зародышей должно быть не больше 100 колоній въ одномъ кубическомъ сантиметрѣ [2]).

Однако, можетъ случиться, что вода, будучи сама по себѣ безупречной въ гигіеническомъ отношеніи, можетъ получить вредныя для здоровья свойства во время прохожденія черезъ поверхностные слои почвы, или вслѣдствіе притока загрязненныхъ водъ въ самый водоемъ (въ шахту колодца, въ цистерны для ключевой воды и т. п.) или же вслѣдствіе плохого устройства водопроводныхъ трубъ.

Поверхностные слои почвы большей частью повсюду богаты бактеріями; Falk[12] показалъ, что почва обладаетъ способностью очищать воду, и цѣлый рядъ изслѣдователей, напр. Fraenkel[13], установили, что вода, фильтрующаяся черезъ почву, на извѣстной глубинѣ не содержитъ микроорганизмовъ, или же содержитъ ихъ очень мало, что происходитъ вслѣдствіе механическаго и химическаго воздѣйствія на нее почвы; такимъ образомъ были выяснены научныя основанія для правильнаго водоснабженія; къ сожалѣнію, найденные результаты не даютъ еще возможности установить точныя, прило-

[1]) Безупречная вода для питья не должна содержать ни амміака, ни азотистой кислоты. Вода, содержащая и амміакъ, и азотистую кислоту, обыкновенно, для питья не пригодна (Г. В. Хлопинъ. Къ методикѣ опредѣленія растворенного въ водѣ кислорода. Сравнительная оцѣнка санитарныхъ критеріевъ загрязненія питьевыхъ водъ — 1896 г. Дисс. Москва). *Ред.*

[2]) По Коху, не болѣе 300 колоній въ 1 кб. сант. Количество бактерій—норма весьм. условная. *Ред.*

жимыя для всѣхъ случаевъ цифры, такъ какъ фильтрующее дѣйствіе болѣе глубокихъ слоевъ почвы въ значительной степени зависитъ отъ ея необычайно разнообразныхъ свойствъ.

Однако, можно считать достаточно точно установленнымъ, что слой въ 5 метр. хорошо фильтрирующаго матеріала достаточенъ для естественной очистки воды отъ микроорганизмовъ; поэтому, въ общемъ, на глубинѣ 4—5 метр. почву можно считать свободной отъ бактерій: хотя соотвѣтственная глубина можетъ въ одномъ мѣстѣ встрѣтиться уже на разстояніи 2 метр. отъ поверхности, а въ другомъ — 6-ти; въ мѣстахъ же, гдѣ вода просачивается большими массами, въ расщелины скалъ между валуновъ, черезъ крупный щебень такая глубина, смотря по обстоятельствамъ, можетъ находиться еще дальше отъ поверхности; опыты Pfuhl'я [14] не исключаютъ мысли о томъ, что при очень пористой рыхлой почвѣ, при загрязненіи почвенныхъ водъ верхнихъ слоевъ ея бактеріями, колодезь даже и съ водоупорной обкладкой не гарантированъ отъ внѣдренія бактерій снизу, если даже дно колодца лежитъ глубже тѣхъ слоевъ почвы, которые еще содержатъ бактеріи. Въ общемъ, слѣдуетъ отдать предпочтеніе водѣ, которая беретъ свое начало изъ слоя почвы, покрытаго сверху непроницаемымъ пластомъ, передъ такой водой, надъ которой до самой поверхности лежатъ водопроницаемые слои. Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ соблюдать крайнюю осторожность въ вопросѣ о выборѣ мѣста для колодца на очень водопроницаемой почвѣ. Глубокіе колодцы (глубиною болѣе 8 метровъ) слѣдуетъ предпочитать болѣе мелкимъ главнымъ образомъ изъ-за большей вѣроятности получить воду, не содержащую бактерій, и болѣе постоянный уровень стоянія воды. Тѣмъ не менѣе при хорошемъ устройствѣ, при хорошо фильтрующей почвѣ и дешево стоящіе мелкіе колодцы могутъ не возбуждать сомнѣній съ гигіенической точки зрѣнія.

Конечно, почвенная вода на своемъ пути по горизонтальному (т. е. косому) направленію подвергается также фильтрующему дѣйствію почвы; поэтому, уже на этомъ основаніи, независимо отъ глубины, съ которой берется вода, имѣетъ важное значеніе разстояніе колодца по горизонтальному направленію отъ отхожихъ мѣстъ, конюшенъ, муссорныхъ ямъ, стоковъ для грязныхъ водъ и т. д.

Тотъ фактъ, что микроорганизмы въ плохо фильтрующей почвѣ захватываются токомъ воды при ея дальнѣйшемъ теченіи, кажется не только вѣроятнымъ a priori, но и вполнѣ доказанъ позднѣйшими опытами Pfuhl'я. Относительно желательнаго удаленія колодцевъ отъ источниковъ загрязненія въ горизонтальномъ направленіи также нельзя дать общихъ и точныхъ цифръ; вообще, слѣдуетъ выбирать изъ практически возможныхъ самое большое разстояніе: при хорошо устроенныхъ глубокихъ шахтенныхъ колодцахъ разстояніе въ 10 метр. въ общемъ совершенно достаточно; при трубныхъ колодцахъ можно довольствоваться меньшими разстояніями; при установленіи этихъ величинъ слѣдуетъ принимать также во вниманіе степень непроницаемости выгребныхъ ямъ и т. д., по возможности, направленіе теченія почвенныхъ водъ, а также свойство почвы (мелкій песокъ — большіе камни); въ зависимости отъ этого послѣдняго условія можетъ оказаться полезнымъ удалять не глубокіе колодцы возможно дальше, а также и въ зависимости отъ высоты стоянія почвенныхъ водъ, при

чемъ даже самое высокое поднятіе этихъ водъ не представляетъ опасности, если колодецъ вырытъ въ мелкомъ песчаникѣ.

Значитъ, правильная оцѣнка описанныхъ выше разстояній между колодцами и источниками загрязненія зависитъ отъ чистоты почвы, ея петрографическихъ свойствъ, геологическаго строенія и теченія почвенныхъ водъ.

Насколько необходимо руководиться такими условіями, показываетъ слѣдующій примѣръ (рис. 4). Если D — первый слой, пропускающій и проводящій воду (песокъ); D^1 второй, отдѣленный отъ перваго водонепроницаемымъ слоемъ U (глина), то при условіи нахожденія выгребной ямы въ S, хорошо устроенный колодезь въ B^1 будетъ лучше расположенъ, чѣмъ такой же колодезь у пункта B, хотя и болѣе отдаленнаго отъ S, т. к. послѣдній подвергается въ этомъ мѣстѣ большей опасности заразиться вслѣдствіе инфильтраціи изъ выгребной ямы, чѣмъ колодезь въ B^1. — Относительно устройства кладбищъ слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы нижняя часть могилъ не лежала ниже самаго высокаго уровня стоянія почвенныхъ водъ, въ особенности, если кладбище такъ расположено что, теченіе почвенныхъ водъ направляется къ колодцу.

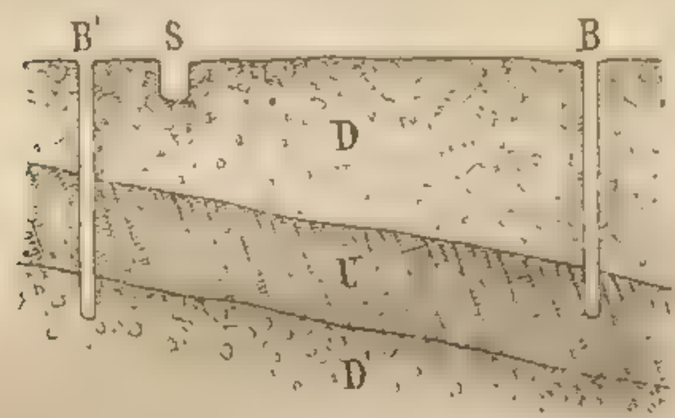


Рис. 4. Загрязненіе колодца B содержимымъ выгребной ямы S.

Трубы, по которымъ проводится вода, должны изготовляться изъ подходящаго неорганическаго матеріала. Такъ, для колодезныхъ трубъ желѣзо безусловно слѣдуетъ предпочитать дереву. Незащищенныя свинцовыя трубы (т. е. такія, которыя, напр., не вылужены изнутри оловомъ) неоднократно служили причиной отравленія свинцомъ. При употребленіи свинцовыхъ трубъ слѣдуетъ предварительно изслѣдовать, какъ относится къ свинцу данная вода; достаточно, впрочемъ, вхожденія воздуха (свободной углекислоты) въ незащищенныя свинцовыя трубы, чтобы способствовать растворенію въ водѣ свинца. Даже прокладка лужеными свинцовыхъ трубъ требуетъ особыхъ предосторожностей [15].

в) **Устройство колодцевъ** съ точки зрѣнія санитарныхъ требованій неоднократно обсуждалось гигіенистами и было предметомъ оффиціальныхъ докладовъ (F. v. Gruber [16], Kruse [17], Kgl. preuss. Regierung Marienwerder [18], M. Gruber [19], Deneke [20], Kgl. preuss. Regierung Stralsund [21] и т. д).

1) Открытые колодцы (т. е. колодцы, изъ которыхъ воду черпаютъ ведромъ, вытягивая его руками, съ помощью коромысла или вертящагося колеса) не должны существовать въ школахъ, какъ по причинѣ легкаго случайнаго или намѣреннаго загрязненія ихъ сверху (Camescasse [22]) черезъ посуду, которой черпаютъ изъ нихъ воду, а также и вслѣдствіе опасности паденія въ нихъ дѣтей.

2) Тамъ, гдѣ приходится пользоваться цистернами, собранная въ нихъ дождевая вода не должна ни въ какомъ случаѣ соприкасаться съ свинцомъ. Цистерна должна быть закрыта и вода изъ нея должна получаться съ помощью насоса.

3) **Шахтенные колодцы** (котлообразные колодцы). Такъ какъ шахта должна проходить возможно глубже въ слой почвенныхъ водъ, то лучше всего рыть колодезь въ такое время года, когда можно предполагать самое низкое стояніе почвенной воды. Если не извѣстна глубина и направленіе теченія почвенной воды, то рекомендуется произвести поблизости пробное буреніе, или же, если водопроводящій слой лежитъ поверхностно – всего на глубинѣ нѣсколькихъ метровъ, а другой идетъ на большей глубинѣ, и практически недоступенъ для эксплоатаціи, то съ цѣлью опредѣлить направленіе теченія почвенныхъ водъ слѣдуетъ передъ устройствомъ колодца сдѣлать два пробныхъ буренія, отстоящихъ довольно далеко другъ отъ друга. Къ сожалѣнію ввести такое осложненіе при выборѣ мѣста для устройства колодцевъ труднѣе всего тамъ, гдѣ оно наиболѣе желательно, а именно въ небольшихъ селеніяхъ, гдѣ количество правильно устроенныхъ колодцевъ, въ смыслѣ пониманія условій теченія почвенныхъ водъ, очень незначительно. Если почва на сравнительно небольшихъ разстояніяхъ обладаетъ неравномѣрнымъ строеніемъ, то инымъ способомъ невозможно получить необходимыя свѣдѣнія.

При хорошо фильтрующей почвѣ, состоящей изъ мелкаго песка, для колодцевъ достаточно, какъ видно изъ сказаннаго, глубины въ 5 метр. отъ перваго водосодержащаго слоя; большая глубина во всякомъ случаѣ желательна уже изъ-за температуры воды; въ этихъ случаяхъ достаточно также въ горизонтальномъ направленіи удаленіе отъ помойныхъ ямъ и т. д. на 10 метр.; чѣмъ неблагопріятнѣе всѣ эти условія, тѣмъ глубже и дальше слѣдуетъ рыть колодезь. Водопои для животныхъ не должны находиться на разстояніи меньшемъ 5 метр. отъ колодца, и мѣсто вокругъ него должно быть плотно вымощено и содержаться въ чистотѣ.

Колодезная шахта должна имѣть просвѣтъ не меньше 1 метр. и должна быть выложена съ боковъ на глубинѣ 4—5 метр. непропускающимъ воду матеріаломъ (сильно обожженнымъ кирпичемъ на цементѣ съ цементированными наружными поверхностями стѣнокъ). Если почва состоитъ изъ крупныхъ галекъ или такого же щебня, то внутреннюю обкладку шахты, смотря по обстоятельствамъ, доводятъ до того водоноснаго слоя, изъ котораго предполагаютъ пользоваться водой. При болѣе скважной почвѣ рекомендуется спеціально для мелкихъ колодцевъ въ цѣляхъ возможно большей защиты ихъ отъ загрязненія, окружать кирпичный срубъ колодца снаружи еще непроницаемой для воды обкладкой изъ плотно утрамбованной глины или земли, смотря по качеству почвы, толщиной въ 30—35 см. и глубиной отъ 1—5 метр., а въ случаѣ надобности и до уровня почвенной воды.

Въ тѣхъ частяхъ колодезной шахты, гдѣ вода притекаетъ въ колодезь изъ почвы, стѣны шахты кладутся безъ известки. Въ мягкой почвѣ стѣнки шахты опираются на фундаментъ изъ цемента, или изъ желѣза; если водопроводящій слой, или вся почва состоитъ изъ мелкаго песку, то для огражденія колодца отъ засоренія пескомъ выстилаютъ все основаніе до поверхности воды промытымъ грубымъ гравіемъ. Въ почвѣ, бѣдной водой, шахта закладывается соотвѣтственно глубже или шире. Для предохраненія воды отъ обратнаго просачиванія въ почву можно нижнюю часть шахты обложить бетономъ.

Каждая шахта должна имѣть приспособленіе для спуска въ нее. Крыша шахты не должна пропускать ни дождевой, ни талой воды, чего, напримѣръ, можно достигнуть, выведя стѣны шахты на 20—30 сант. надъ почвой, или же устроивъ сводъ, или водонепроницаемый затворъ въ входномъ отверстіи колодца. Для защиты свода съ поверхности земли его окружаютъ рѣшетчатой загородкой. Если желательно провести вентиляціонную трубу, то сбоку устраиваютъ закрывающееся отверстіе съ мелкой рѣшеткой. Необходимости въ этомъ, однако, нѣтъ.

Поверхность почвы вокругъ шахты должна быть замощена по крайней мѣрѣ на 1,5 метр. водоупорнымъ матеріаломъ съ уклономъ отъ колодца во всѣ стороны для отвода атмосферныхъ осадковъ.

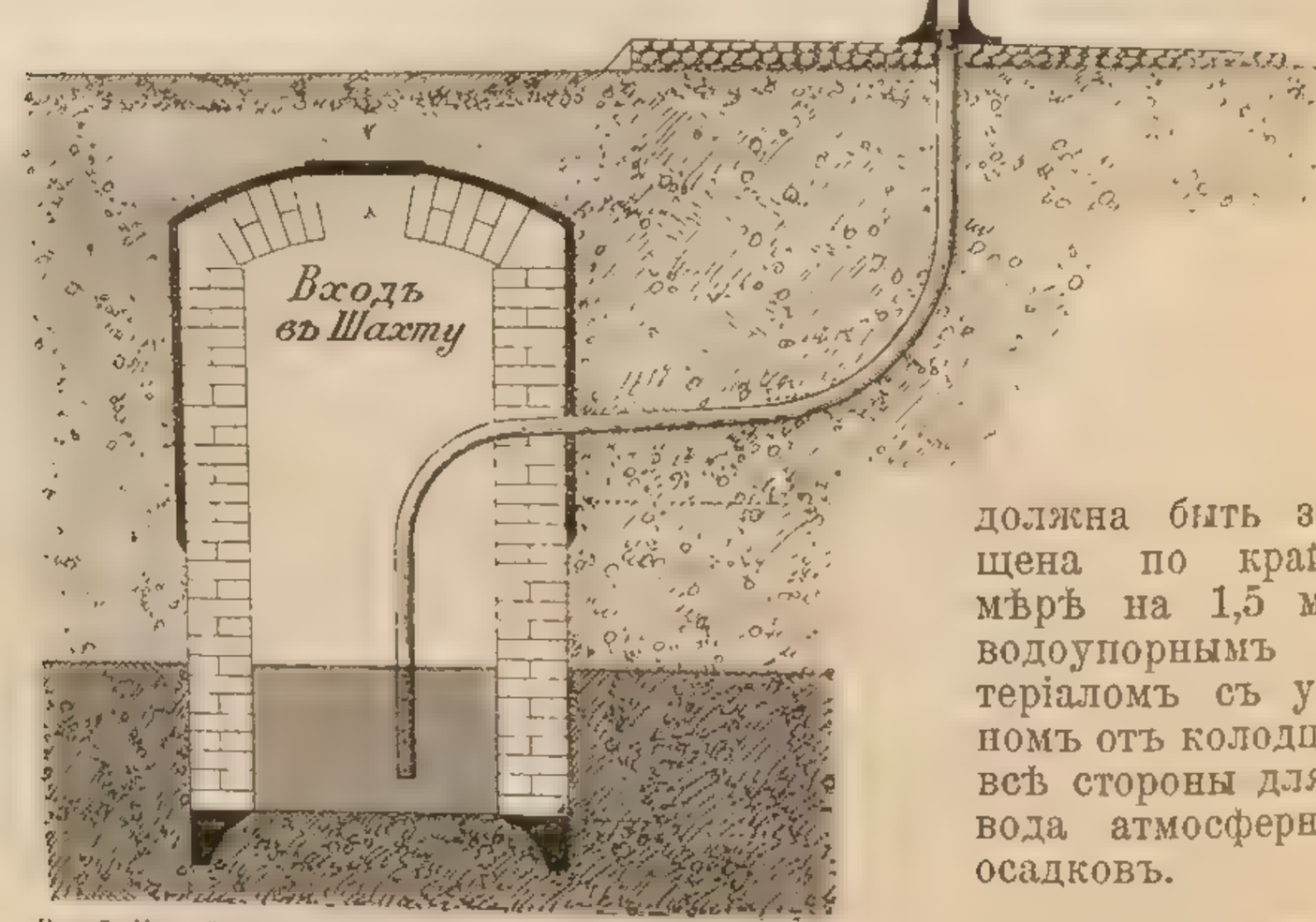


Рис. 5. Устройство шахтеннаго колодца, согласно офиціальному распоряженію въ Stralsund'ѣ.

Для большей безопасности слѣдуетъ сверху покрыть шахту на глубинѣ 1 м. отъ поверхности почвы непроницаемымъ для воды сводомъ; надъ сводомъ положить еще слой убитой глины отъ 30 — 35 сант. толщины; сверхъ всего затѣмъ наложить слой чистаго песку и вмѣстѣ съ окружающими частями замостить. Трубу насоса, изъ хорошо эмальированнаго изнутри луженаго или асфальтированнаго желѣза, не слѣдуетъ устанавливать въ серединѣ шахты и доводить до дна; она должна отстоять отъ основанія на ½ — 1 метръ.

Вообще, гораздо лучше съ помощью колѣнчатой трубки укрѣпить насосъ не прямо надъ шахтой, а нѣсколько къ сторонѣ отъ нея, на растояніи 1—2 м., а трубу провести сбоку черезъ стѣнку колодца.

Мѣсто для разбора воды должно во всякомъ случаѣ лежать выше верхняго, покрытаго сводомъ конца шахты; расплесканная вода отводится по водонепроницаемому желобу, или каналу на разстояніе по меньшей мѣрѣ въ 5 метровъ отъ колодца. Мѣсто разбора воды слѣдуетъ тщательно охранять отъ всякаго рода загрязненія, а также не слѣдуетъ разрѣшать у нихъ полоскать грязное бѣлье. Хорошее устройство шахтеннаго колодца представлено на рис. 5

4. Трубные колодцы (буровые, выдолбленные, абиссинскіе). Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ почва легко бурится до самаго водоноснаго слоя, послѣдній лежитъ по меньшей мѣрѣ на 4 метра подъ поверхностью и имѣетъ толщину по крайней мѣрѣ въ 1 метръ, можно очень рекомендовать предложенные впервые R. Koch'омъ буровые колодцы, благодаря ихъ гигіеническимъ качествамъ, и отдать имъ предпочтеніе передъ шахтенными. Ихъ трубы не пропускаютъ бактерій, вода въ нихъ не застаивается, какъ въ шахтахъ, не портится отъ наводненій, опасность инфильтраціи сверху ничтожна, затѣмъ, устройство ихъ проще и большей частью дешевле. Труба должна быть внутри вылужена или эмалирована, или асфальтирована, нижняя насосная часть — длиною въ 80—100 сант.—при очень мелкозернистомъ строеніи водоноснаго пласта, должна быть окружена фильтровальной коробкой изъ луженой желтой мѣди. На мѣстѣ выхода трубы изъ почвы слѣдуетъ устроить на разстояніи 1 метра по радіусу хорошее загражденіе противъ поверхностныхъ водъ, а также, гдѣ нужно, предусмотрительно защитить трубу отъ замерзанія и позаботиться о водонепроницаемомъ стокѣ на разстояніе по меньшей мѣрѣ въ 5 метр. По окончаніи устройства слѣдуетъ въ продолженіе 3 дней до начала пользованія водой изъ колодца возможно чаще производить откачиваніе воды.

На случай пожаровъ шахтенный колодезь представляетъ несомнѣнно преимущество, какъ постоянный водоемъ; поэтому, въ тѣхъ школьныхъ зданіяхъ, которыя имѣютъ буровые колодцы съ узкими трубами, слѣдуетъ, смотря по обстоятельствамъ, установить большой закрытый бакъ, ежегодно наполняемый свѣжей водой. Равнымъ образомъ, слѣдуетъ считать недостаткомъ буровыхъ колодцевъ, хотя и небольшимъ, легкую порчу тонкой проволочной сѣтки. Во всякомъ случаѣ надо выбирать лучшій товаръ; производство его настолько расширилось, что на рынкѣ появилось нѣсколько сортовъ этого фабриката [23].

Если имѣется въ почвѣ достаточное количество воды, то соединеніемъ нѣсколькихъ трубъ можно устроить буровой колодезь, дающій большія количества воды, какъ это впервые въ большомъ масштабѣ показали американцы [24].

5. Ключи, т. е. почвенная вода, вытекающая изъ почвы на дневную поверхность, берущіе начало не въ верхнихъ слояхъ почвы, доставляютъ обыкновенно безупречную въ гигіеническомъ отношеніи воду. Для защиты отъ загрязненныхъ или подозрительныхъ водъ вкладываютъ желѣзную трубу на 2—5 метр. въ почву, изъ которой вытекаетъ ключъ, и т. о. вода течетъ по совершенно непроницаемымъ трубамъ вплоть до того мѣста, куда она проводится, или же, смотря по обстоятельствамъ, собирается въ защищенный отъ загрязненія резервуаръ, изъ котораго дѣти не должны непосредственно пить воду.

c) **Устройство приспособленій для пользованія водой.** Въ мѣстахъ, гдѣ воду не поднимаютъ посредствомъ насоса, рекомендуется для общаго употребленія пользоваться вмѣсто металлическихъ кружекъ обыкновенными стаканами изъ толстаго стекла, которые для этой цѣли ставятся на подставку, покрытую оцинкованнымъ желѣзомъ. Вблизи мѣста разбора воды стѣна и полъ должны быть непроницаемы

для воды, чтобы помѣшать развитію сырости. Falk [25] требовалъ употребленія стакановъ уже 30 лѣтъ тому назадъ и опытъ показываетъ, что они очень рѣдко бьются. Дѣти, посѣщающія школу, должны быть пріучены къ тому, чтобы не употреблять подобныхъ общихъ сосудовъ не прополоскавъ ихъ предварительно; послѣднее достигается скорѣе, конечно, въ томъ случаѣ, если количество мѣстъ, гдѣ ученики берутъ воду, не очень мало, потому что иначе около воды происходитъ давка.

Еще лучше рекомендовать дѣтямъ пользоваться собственными кружками, объяснивъ старшимъ причину этого, а бѣдныхъ надѣлить кружками безплатно, при чемъ, во избѣжаніе замѣны однихъ кружекъ другими, поставить на нихъ номера. Всѣ эти мѣры имѣютъ большое значеніе въ дѣлѣ защиты дѣтей отъ зараженія.

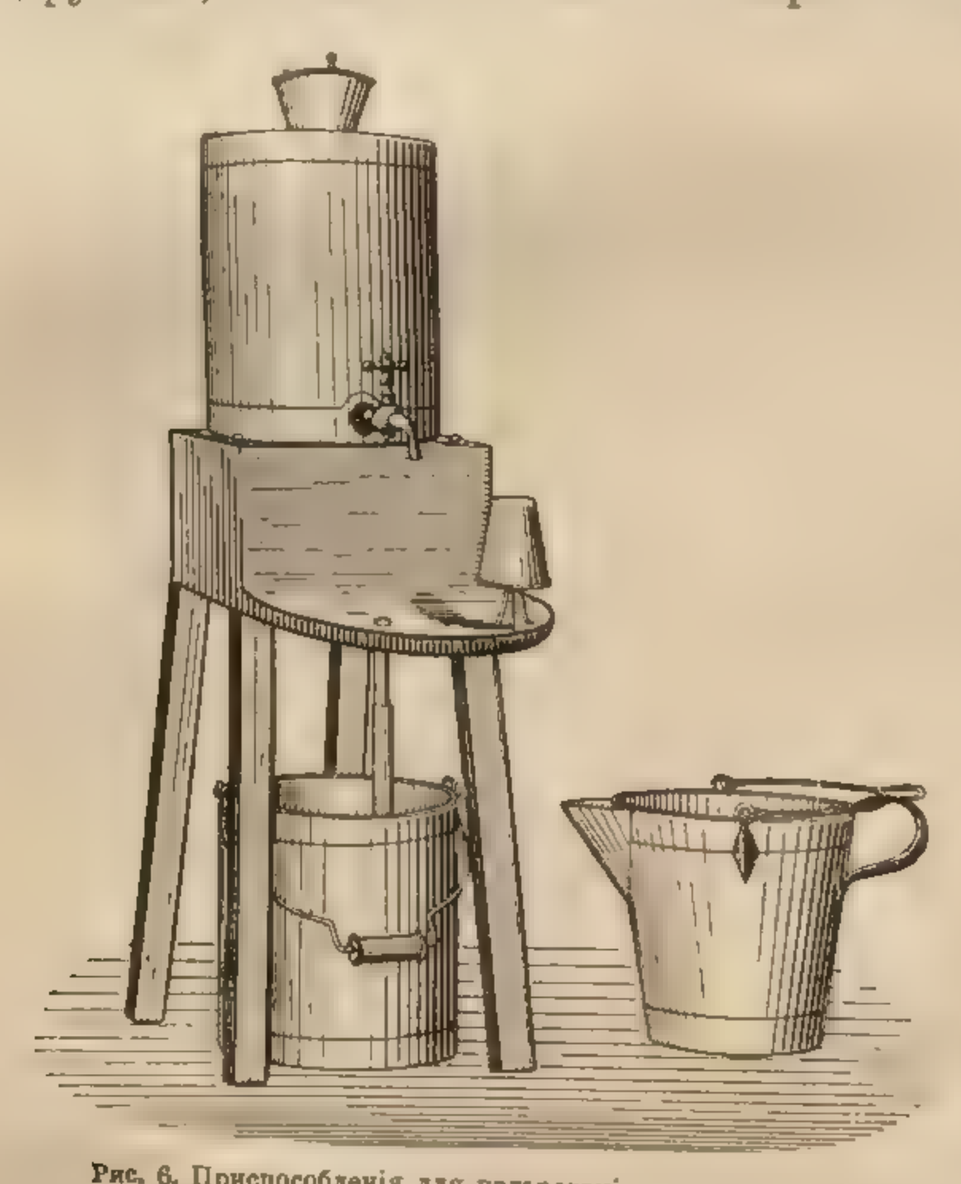


Рис. 6. Приспособленія для пользованія питьевой водой въ школахъ. По Simonetta.

Mitscha[26] предполагаетъ, что случившееся въ одномъ дѣтскомъ саду зараженіе дифтеритомъ произошло отъ питья воды изъ одного общаго сосуда. Мы вспоминаемъ случай, когда одинъ гимназистъ, зараженный своей матерью въ раннемъ дѣтствѣ, постоянно страдалъ невидимыми сифилитическими явленіями въ полости рта...

Дѣти не должны ходить за питьемъ въ кухню учителя (Langerhans). Въ тѣхъ школахъ, гдѣ нѣтъ водопровода, можно рекомендовать очень употребительный во многихъ итальянскихъ школахъ аппаратъ, предложенный Simonetta [27], который долженъ стоять въ самой классной комнатѣ, для того, чтобы учитель имѣлъ постоянный надзоръ за правильнымъ обращеніемъ дѣтей съ этимъ аппаратомъ.

На деревянномъ столикѣ (рис. 6) высотой въ 62 сант., съ поверхностью въ 35 × 25 сант., находится сосудъ изъ хорошо вылуженной мѣди, высотою въ 30 сант. и вмѣстимостью около 10 лѣтр.; отливная трубка снабжена краномъ и имѣетъ просвѣтъ въ 9 мил. Сосудъ снабженъ пришлифованной крышкой, дающей возможность заглянуть, когда угодно, внутрь сосуда; въ центрѣ крышки находится воронка, служащая для наполненія сосуда; эта воронка тоже имѣетъ крышку съ подвижнымъ шарниромъ. Весь сосудъ неподвижно привинченъ къ столику съ помощью двухъ продыравленныхъ пластинокъ. На 20 сант. ниже крана устроенъ жестяной плоскій поддонникъ для капающей воды, которая стекаетъ съ него черезъ отводящую трубку въ поставленное подъ столъ ведро; у наружнаго края

поддонника придѣлана подставка для кружки изъ трехъ ножекъ, спаянныхъ другъ съ другомъ своими выпуклыми сторонами. Кружка, опрокидываемая на эти ножки кверху дномъ, по предложенію Simonetta, дѣлается изъ аллюминія. Ребенокъ беретъ кружку лѣвой рукой, а правой открываетъ кранъ, наполняетъ кружку до половины, прополаскиваетъ и выливаетъ въ поддонникъ, снова наполняетъ, пьетъ и снова прополаскиваетъ. По окончаніи занятій учитель открываетъ кранъ и выпускаетъ всю оставшуюся воду; передъ началомъ занятій, а также и во время перемѣнъ сосудъ наполняется свѣжей водой.

d) **Содержаніе колодцевъ и ихъ изслѣдованіе.** Шахтенные колодцы должны подвергаться основательной очисткѣ, по крайней мѣрѣ, разъ въ 3 года.

Со дна вычерпывается илъ и затѣмъ въ него насыпается предварительно вымытый гравій приблизительно на 10 сант. выше средняго стоянія воды. Такъ какъ вслѣдствіе застоя качество воды въ колодцахъ ухудшается, то при извѣстныхъ обстоятельствахъ слѣдуетъ разрѣшать постороннимъ жильцамъ брать воду изъ школьнаго колодца въ опредѣленное время, какъ для питья, такъ и для поливки садовъ; во всякомъ случаѣ лѣтомъ, за исключеніемъ каникулярнаго времени, нечего бояться застоя воды, если въ жаркую погоду производится поливка площадки для игръ, или для гимнастики, или школьнаго двора и школьнаго сада. Случалось, что колодцы, которые въ теченіе многихъ лѣтъ доставляли прекрасную воду, становились со временемъ опасными для здоровья, напримѣръ, отъ сосѣдства сдѣлавшейся проницаемой выгребной ямы, при чемъ это обстоятельство становилось извѣстнымъ вслѣдствіе появленія болѣзненныхъ припадковъ у дѣтей.

Если доброкачественная прежде вода обнаруживаетъ вдругъ несвойственный ей запахъ или вкусъ, или же пріобрѣтаетъ другія дурныя свойства, а также, если количество ея измѣняется необычнымъ образомъ, то не слѣдуетъ медлить съ изслѣдованіемъ колодца; это обстоятельство пріобрѣтаетъ особенно важное значеніе во время эпидемій (холера, тифъ). Въ такихъ случаяхъ прежде всего необходимо изслѣдованіе мѣстныхъ условій даннаго участка и его окрестностей экспертомъ-гигіенистомъ. Одно такое изслѣдованіе въ нѣкоторыхъ случаяхъ имѣетъ само по себѣ рѣшающее значеніе, если же всетаки является необходимость изслѣдовать самую воду, то слѣдуетъ пригласить спеціалиста (бактеріолога), который самъ долженъ будетъ съ соблюденіемъ извѣстныхъ предосторожностей взять пробу для изслѣдованій (Gruber [28]).

Если имѣется подозрѣніе относительно образованія опасныхъ сообщеній въ буровыхъ, или же въ шахтенныхъ колодцахъ (если въ послѣднихъ появленіе характерныхъ грязныхъ полосъ на стѣнкахъ и безъ того сразу не объяснитъ въ чемъ дѣло), то въ этомъ можно убѣдиться простымъ способомъ, вливая въ выгребныя ямы интензивно окрашенные растворы, цвѣтъ которыхъ не измѣняется химически отъ содержимаго ямъ. Если влить въ яму $^1/_2$ литра 25 % щелочнаго раствора флуоресцеина, то при существованіи предполагаемаго сообщенія ямы съ колодцемъ, въ колодезной водѣ появляется, смотря по степени разведенія, ясное красное, или желтое окрашиваніе, а также красивая флуоресценція. Для тѣхъ же цѣлей рекомендуется также примѣнять метилэозинъ (красное окрашиваніе) или уранинъ (зеленое окрашиваніе).

Что касается до изслѣдованія самой воды, а также болѣе точнаго опредѣленія требованій, которыя должны къ ней предъявляться, то по этому вопросу мы отсылаемъ къ соотвѣтствующей литературѣ [29], поскольку она не будетъ указана въ отдѣльныхъ мѣстахъ этой главы.

е) **Улучшеніе дурныхъ колодцевъ и вредной для здоровья воды.** Если почвенная вода въ раіонѣ даннаго школьнаго участка недоброкачественна, то слѣдуетъ водоемы сдѣлать недоступными для дѣтей.

Дезинфекція колодцевъ несомнѣнно только тогда пріобрѣтаетъ значеніе, когда имѣется полная увѣренность въ безвредности притекающей изъ почвы воды. Если старый шахтенный колодезь подвергается загрязненію съ поверхности или въ верхней части шахты, то рекомендуется, какъ уже выше сказано, сдѣлать плотную покрышку или же, въ случаѣ надобности, поправить глинистую обкладку. Шахтенные колодцы можно дезинфецировать паромъ.

Niesner [30] пользовался для этой цѣли локомобилемъ, который подвозится возможно ближе къ колодцу, при чемъ паръ при давленіи около 4-хъ атмосферъ направляется не въ цилиндръ, а непосредственно въ колодезную воду черезъ трубку съ непроницаемыми стѣнками. Для повышенія t° воды (1800 л. воды съ 10° до 96°) потребовалось 2 час. 25 мин.; одновременно дезинфецируются струей пара также и стѣнки колодезнаго сруба. Насосъ предварительно снимается, кожаныя части обезвреживаются сулемой, а трубы при помощи пара. Когда вода остываетъ до 55°, производится энергичное выкачиваніе.

Буровые колодцы представляютъ то преимущество, что они легко вынимаются и закладываются; ихъ легче подвергнуть паровой дезинфекціи, чѣмъ шахтенные колодцы, и кромѣ того они легко поддаются и химическому обеззараживанію. Для послѣдней цѣли Fraenkel [31] совѣтуетъ отвинтить верхушку насоса и въ открытую такимъ образомъ насосную трубку влить 1—2 литра концентрированной смѣси сѣрной и карболовой кислотъ, затѣмъ насосъ снова приводится въ дѣйствіе на короткое время и оставляется до слѣдующаго дня, когда необходимо сдѣлать откачиваніе воды въ теченіе 1—2 часовъ (нѣсколько сотъ литровъ), послѣ чего химически уже невозможно доказать присутствія въ водѣ карболовой кислоты; при болѣе продолжительномъ откачиваніи исчезаетъ также непріятный вкусъ, который придаетъ водѣ карболовая кислота.

Дезинфекція и стерилизація самой воды. Если притекающая въ колодезь почвенная вода сама по себѣ вредна для здоровья, потому что содержитъ патогенные микроорганизмы, иными словами, если ее нельзя обезвредить посредствомъ дезинфекціи или огражденіемъ колодца отъ загрязненія сверху, остается прибѣгнуть къ соотвѣтственной обработкѣ самой воды, употребляемой для питья, что пріобрѣтаетъ особенное значеніе во время эпидемій (холера, тифъ). Изъ различныхъ способовъ обезвреживанія воды (электрическій токъ, фильтры, кипяченіе, химическія средства) нельзя рекомендовать для школъ употребленіе фильтровъ, такъ какъ въ виду существующихъ въ школахъ условій нельзя всегда и всюду ожидать, что возобновленіе фильтрующаго матеріала будетъ дѣлаться своевременно и регулярно. Abadie [32], повидимому, по тѣмъ же мотивамъ не совѣтуетъ употреблять въ школахъ фильтры. Относительно озонированія воды, которое Weyl [33] сдѣлалъ практически примѣнимымъ въ большихъ размѣрахъ, надо

замѣтить, что оно еще не приспособлено [1]) для малыхъ потребностей школы [31]. Что же касается кипяченія и различныхъ химическихъ способовъ стерилизаціи, то слѣдуетъ озаботиться о примѣненіи ихъ по крайней мѣрѣ въ школахъ такихъ мѣстностей, гдѣ часто вспыхиваютъ эпидеміи холеры или тифа. Изъ различныхъ приборовъ для кипяченія воды лучше всего можно рекомендовать для школы, при ея малыхъ потребностяхъ, аппаратъ, изобрѣтенный W. V. Siemens'омъ [34], который впервые примѣнилъ къ своему аппарату принципъ обратнаго тока. Въ этомъ приборѣ вода, которую нужно кипятить, предварительно нагрѣвается уже прокипяченой водой, чѣмъ достигается экономія въ расходахъ и быстрое охлажденіе прокипяченой воды. Въ виду того, что тщательныя изслѣдованія Rubner'а доказали, что этотъ

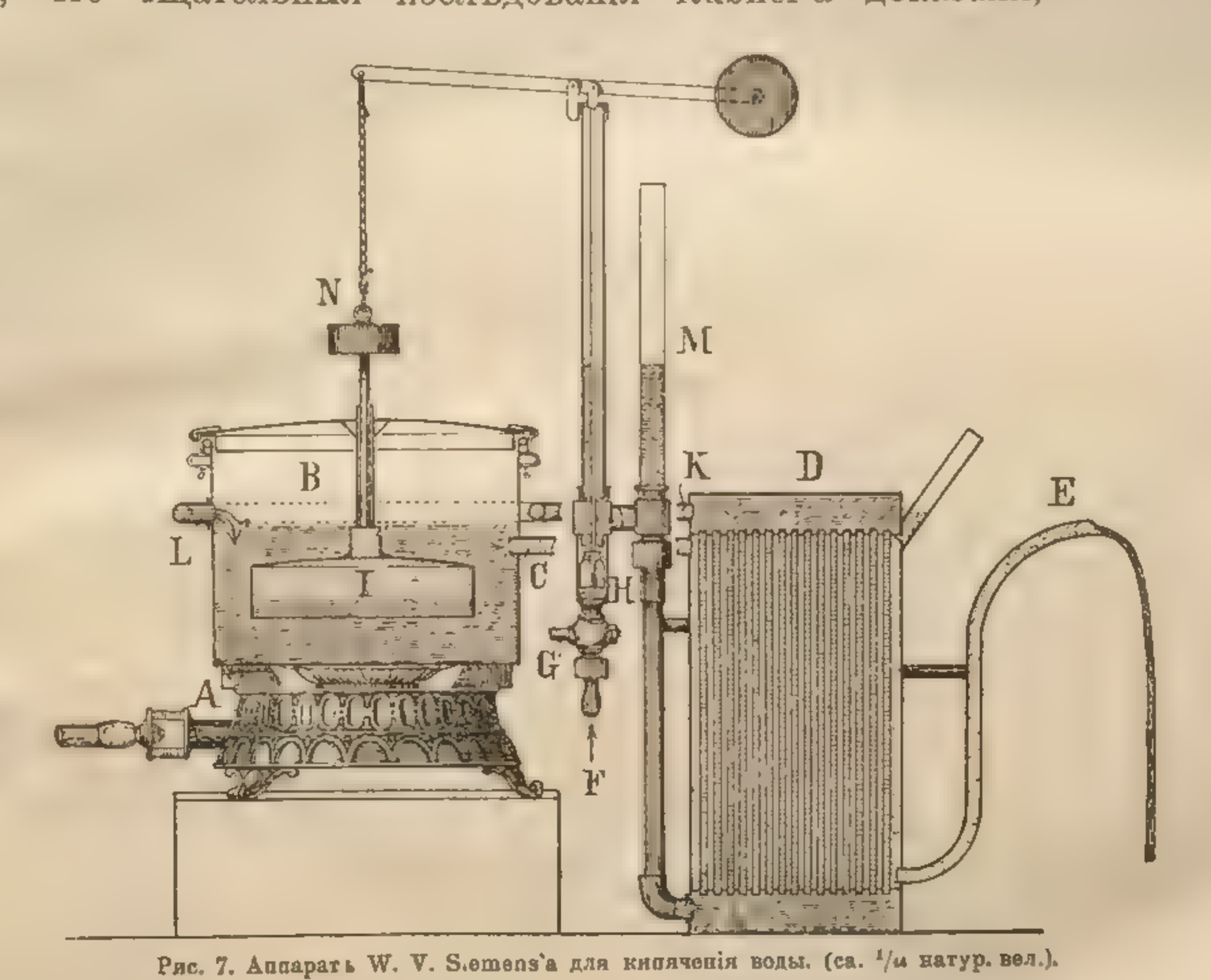


Рис. 7. Аппаратъ W. V. Siemens'а для кипяченія воды. (ca. 1/4 натур. вел.).

аппаратъ несомнѣнно убиваетъ бациллы тифа и холеры, его слѣдуетъ считать вполнѣ пригоднымъ для полученія воды, свободной отъ бактерій; къ сожалѣнію, не имѣется пока свѣдѣній, какъ долго этотъ приборъ можетъ хорошо работать.

Усовершенствованный аппаратъ состоитъ изъ керосиновой или газовой горѣлки *A* (рис. 7), которая нагрѣваетъ воду въ латунномъ сосудѣ съ крышкой—

[1]) Озонизація воды была предложена Ольмюллеромъ въ 1891 г.; Тиндаль далъ способъ примѣненія озона для стерилизаціи большихъ количествъ воды въ 1893 г.; работа Т. Вейля, указанная въ текстѣ, появилась уже въ 1899 г. Въ настоящее время литература объ озонизаціи воды значительно увеличилась (см. Système de Frise (Breveté). Sterilisation de l'eau au moyen de l'ozon. Здѣсь указана французская и нѣмецкая литература по 1903 г. включительно). *Ред.*

кипятильникѣ *B*, вмѣщающемъ $4^1/_2$ литра жидкости; кипяченая вода оттекаетъ черезъ трубку *C* по направленію стрѣлки въ холодильникъ *D* и черезъ трубку *E*, которая своимъ своеобразнымъ изгибомъ кверху устраняетъ насасывающее дѣйствіе на воду, находящуюся въ кипятильникѣ. Вода, назначенная для кипяченія, притекаетъ черезъ приводную трубку *F*; конецъ трубки можетъ быть соединенъ съ водопроводомъ, или же съ расположеннымъ выше прибора запаснымъ резервуаромъ съ водой. *G*—кранъ, *H* — клапанъ для автоматическаго регулированія притока. Этотъ клапанъ соединяется при помощи рычага съ металлическимъ поплавкомъ *I*, находящемся въ кипятильникѣ; во время кипѣнія воды пары, образующіеся подъ поплавкомъ, поднимаютъ его, вслѣдствіе чего открывается закрытое отверстіе приводной трубки; когда же притекающая холодная вода понижаетъ t^o кипѣнія въ котлѣ, тогда поплавокъ снова опускается и замыкаетъ клапанъ. Трубка *K*, приводящая воду изъ холодильника въ кипятильникъ, огибаетъ послѣдній снаружи и имѣетъ свое входное отверстіе при *L*, напротивъ и немного выше выходного отверстія. *M*—представляетъ собою стеклянный водомѣръ для наблюденія за количествомъ протекающей воды. Кипяченая вода протекаетъ черезъ холодильникъ въ направленіи сверху внизъ, а свѣжепритекающая вода — снизу вверхъ.

Когда аппаратъ приводится въ дѣйствіе, слѣдуетъ закрыть кранъ *G* и совершенно открыть водопроводный кранъ, а затѣмъ уже открыть кранъ *G* настолько чтобы вода въ стеклянной трубкѣ стояла на высотѣ приблизительно 20 сант., послѣ чего поддерживаютъ притокъ воды до тѣхъ поръ, пока она не начнетъ вытекать черезъ *E*. Въ то время, когда вода втекаетъ, поднимаютъ рукою гирю *N*, такъ какъ при опусканіи послѣдней до крышки притокъ воды прекращается. Какъ только вода начинаетъ вытекать изъ *E*, гирьку опускаютъ и зажигаютъ горѣлку, при чемъ первая порція вытекающей изъ *E* воды—въ количествѣ около двухъ литровъ, выливается, а остальная вода уже собирается въ спеціально предназначенный для кипяченой воды сосудъ. Аппаратъ затѣмъ продолжаетъ автоматически работать.

Аппаратъ доставляетъ 30 литровъ прокипяченой воды въ часъ, средняя t^o оттекающей воды на 5,5° выше притекающей. Время отъ начала горѣнія до перваго кипѣнія въ среднемъ продолжается 21,5 мин., при этомъ расходуется 124 литра свѣтильнаго газа; дальнѣйшая работа аппарата требуетъ 11,35 литра газа на каждый литръ воды. Аппаратъ занимаетъ площадь въ 88 × 40 сант. [1]).

Изъ различныхъ способовъ химической стерилизаціи воды слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на вполнѣ разработанный способъ Lode [35], какъ особенно пригодный для школъ.

---

[1]) Кромѣ прибора Сименса имѣется еще нѣсколько другихъ приборовъ для кипяченія воды, пригодныхъ для школъ. Д-ръ П. К. Николаевъ на основаніи собственныхъ изслѣдованій даетъ слѣдующую сравнительную оцѣнку приборовъ Сименса, Бургдорфа, Нагеля, Ягна и Орлова. Приборы Сименса, Бургдорфа и Ягна хорошо обезвреживаютъ воду, но не вполнѣ стерилизуютъ ее вслѣдствіе развитія микроорганизмовъ въ водѣ, застаивающейся въ холодильникахъ во время бездѣйствія приборовъ. Для полученія воды, совершенно свободной отъ бактерій, необходимо приборы предварительно простерилизовать текучимъ паромъ. Бактеріологическій анализъ воды, прокипяченой въ приборахъ Нагеля и Орлова, далъ болѣе удовлетворительные результаты вслѣдствіе того, что эти приборы имѣютъ холодильники такого устройства, что въ нихъ вода не можетъ задерживаться на долгое время. Изъ испытанныхъ приборовъ, только приборъ Ягна даетъ прокипяченую воду, содержащую газы. Самый невы

Авторъ даетъ слѣдующія наставленія. Отвѣшиваютъ на литръ воды 0,15 грм. купленной въ аптекѣ или въ лучшемъ аптекарскомъ магазинѣ сухой хлорной извести и растираютъ ее съ незначительнымъ количествомъ воды (1 грм. извести съ 1 куб. сант. воды) въ жидкую кашицу въ ступкѣ, а при большемъ количествѣ въ деревянной или глиняной чашкѣ соотвѣтственныхъ размѣровъ; эту кашицу, безпрерывно взбалтывая, вливаютъ въ воду, которую имѣется въ виду дезинфецировать, и немедленно прибавляютъ соотвѣтствующее количество соляной кислоты (см. въ концѣ главы таблицу). Спустя $^1/_2$ часа вода уже чиста и обеззаражена; затѣмъ прибавляютъ на литръ смѣси 0,3 грм. сѣрнистаго натрія, послѣ чего уже вода дѣлается совершенно пригодной для питья.

Необходимое для очистки воды количество соляной кислоты было установлено эмпирически; для этого къ большому количеству пробъ воды, къ которымъ постоянно прибавлялось одинаковое количество—150 грм. хлорной извести на литръ воды (причемъ, конечно, были испытаны различные сорта хлорной извести), вливалась соляная кислота въ разныхъ количествахъ въ формѣ $^1/_2$ нормальнаго раствора. Выяснилось, что во всѣхъ случаяхъ 0,073 грм. соляной кислоты оказывалось достаточнымъ. Теоретически вычисленное количество соляной кислоты, предполагая въ среднемъ содержаніе $Ca(HO)_2$ въ хлорной извести 20%, составляло 0,0296 грм. HCl.

Помимо этого, какъ въ водѣ, такъ и въ хлорной извести встрѣчаются кромѣ окиси кальція еще другія составныя части, которыя тоже связываютъ соляную кислоту, а съ другой стороны, реакція въ сильно разведенныхъ растворахъ совершается чрезвычайно вяло, такъ что ни въ какомъ случаѣ не хватаетъ вычисленнаго количества соляной кислоты, даже при очень продолжительномъ химическомъ воздѣйствіи. Но уже при прибавленіи 0,073 грм. кислоты на литръ воды, каковое количество Lode считаетъ предѣльнымъ maximum'омъ, остается во многихъ случаяхъ на днѣ нерастворенный зернистый осадокъ, подъ которымъ находится кристаллически чистая вода. Этотъ осадокъ состоитъ частью изъ хлорной извести, несмоченной и нерастворившейся, несмотря на тщательное взбалтываніе, частью же изъ болѣе крупныхъ частицъ, содержащихся обыкновенно въ хлорной извести,—особенно въ худшихъ сортахъ ея. Этотъ осадокъ постоянно остается на днѣ сосуда, вслѣдствіе его высокаго удѣльнаго вѣса, такъ что воду можно слить или спустить черезъ кранъ, сдѣланный надъ дномъ сосуда выше осадка [1]).

годный приборъ—приборъ Бургдорфа. Приборъ Орлова даетъ наибольшее количество воды при наименьшей затратѣ времени и топлива и не имѣетъ, какъ приборъ Ягна, узкихъ, легко засоряющихся трубокъ и каучуковыхъ соединеній (П. К. Николаевъ. Стерилизація питьевой воды кипяченіемъ и оцѣнка служащихъ для этой цѣли приборовъ. Дисс. СПБ. 1900 г.)

Кромѣ приборовъ Ягна и Орлова въ самое послѣднее время появились еще и другіе кипятильные приборы русскаго издѣлія: Климова, Безсонова и Борю, сходные по принципу между собой и съ приборомъ Орлова, но безъ холодильниковъ. Какъ показали наблюденія надъ ними въ народныхъ чайныхъ и въ нѣкоторыхъ учебныхъ заведеніяхъ, эти приборы вполнѣ удовлетворяютъ своему назначенію. *Ред.*

[1]) Описанный способъ химической очистки воды не принадлежитъ къ лучшимъ, потому что онъ измѣняетъ составъ воды и сравнительно очень сложенъ. Вообще примѣненія химическихъ способовъ очистки воды, назначенной для употребленія въ школахъ, слѣдуетъ избѣгать. *Ред.*

Шкала Baumé	Удѣльн. вѣсъ.	Содерж. HCl %	Соотвѣтств. колич. HCl въ к. с.	Въ капляхъ
8	1,060	12,0	0,608	12
9	1,067	13,4	0,544	11
10	1,075	15,0	0,487	10
11	1,083	16,5	0,442	9
12	1,091	18,1	0,403	8
13	1,100	19,9	0,367	7
14	1,108	21,5	0,339	7
15	1,116	23,1	0,316	6
16	1,125	24,8	0,294	6
17	1,134	26,6	0,275	6
18	1,143	28,4	0,257	5
19	1,152	30,2	0,242	5
20	1,161	32,0	0,228	5
21	1,171	33,9	0,215	5
22	1,180	35,7	0,203	4
23	1,19[illegible]	37,9	0,191	4
24	1,199	39,8	0,185	4
24,5	1,205	41,2	0,177	4
25,0	1,210	42,4	0,172	4

ЛИТЕРАТУРА

1) Dr. *M. Langerhans*, Die gesundheitl. Verhältnisse der ländl. Volksschulen des Kreises Isenhagen. Z. f. Medic.-B. (1893) 6. Bd. 88.
2) Dr. *R. Blasius*, Die Schulen des Herzogtums Braunschweig vom hygien.-statist. Standpunkt aus betrachtet. II. Viertelj. f. öff. Ges. (1881) 13. Bd. 422.
3) Dr. *E. Gleitsmann*, Die Volksschulen des Kreises Zauch-Belzig in gesundheitl. Beziehung. Eine statist. Studie, Berlin, C. H. Müller (1888).
4) *Waibel*, l. c. 116 (S. 9 № 11).
5) Vgl. Note 18.
6) Dr. *Stephan*, Die hygien. Verhaltnisse d. landl. Schulen im Medizinalbez. Gnoien. Z f. Medic.-B. (1896) 9. Bd. 496, 541, spec. 544.
7) Dr. *H. Berger*, Die gesundh. Verhältn. d. Schulen d. Kreises Neustadt a. Rubenberge (Hannover). Z. f. Hyg. u. Inf. (1897) 24. Bd. 189, spec. 234.
8) *Mitscha*, l c. 5 (S. 10 № 40).
9) Dr. *Schwabe*, Beitrag z gegenw. Stande d. preuss Dorfschulhygiene. Z f. Medic.-B. (1897) 10. Bd. 473.
10) Dr. *Surminski*, Versorgung der Ortschaften im ganzen und der einzelnen Niederlassungen (Schulen, Gastwirtschaften) mit gutem Trinkwasser (5. Vers. d. Ver. der Mediz.-Beamten des Reg.-Bez. Gumbinnen). Z f Medic.-B. (1898) 11. Bd. 505.
11) Dr. *Vogel*, Die Teilnahme der Kreisphysiker bei d. Beaufsichtigung der Schulen Z f Medic.-B. (1897) 10. Bd. 586.
12) Dr. *F. Falk*, Experimentelles zur Frage der Kanalisation mit Berieselung. Viertelj. f ger. Med. (1877) 27. Bd. 83; (1878) 29. Bd. 272.
13) Dr. *C. Fraenkel*, Untersuchungen über das Vorkommen v. Mikroorganismen in verschiedenen Bodenschichten. Z. f. Hyg. u. Inf. (1887) 2 Bd. 521; dort u. a. auch über die Konstruktion des Erdbohrers.
14) Dr. *E. Pfuhl*, Untersuchungen über die Verunreinigung der Grundwasserbrunnen von unten her. Z. f. Hyg. u. Inf. (1896) 21. Bd. 1; Ueber die Verschleppung von Bakterien durch Grundwasser. Ebendas. (1897) 25. Bd. 549.
15) Vgl. z. Bleifrage bes. die folgende Litteratur, in welcher wiederholt Bleivergiftungen in Schulhäusern besprochen werden: Dr. G. *Wolffhugel*, Wasserversorgung und Bleivergiftung. Arbeiten d Kaiserl Gesundheitsamtes, Berlin, J Springer (1887) 2 Bd. 454; *E. Reichard*, Bleirohren zu Wasserleitungen Viertelj. f off Ges (1885) 17 Bd 565; Kotelm. (1889) 2. Bd. 143, Erlass des k. k. Minist. d. Inn. v. 27. Nov. 1894 Z. 8212 an alle Landesbehörden, betr die bei Wassereinleitungen zu beobachtenden sanit. Anforderungen. D. österr San.-Wes. (1898) 10. Bd. 72; 26. Jahresb. L. Mediz.-Koll. Sachs. auf 1894 (1895) 165; 27. Jahresb. auf 1895 (1896) 151; *J. S. Berntrop*, Chemikerzeitung (1896) 1020; *A. Liebreich*, Ebendas 22 Bd. 225; *H. Antony* u. *T. Bendh*, Gaz. chim ital. 26 II. Bd 97, 194. 28 II. Bd 135; *G Guldenstuden*, Nederlandsch

Tijdschr. voor Pharmacie, Chemie en Toxicologie 8. Bd. 113; *H. Wefers* u. *Bettink*, ebendas. 303; Dr. *Tergart*, Ursache u. Verhutung d. Bleiangriffes durch Leitungswasser nach Erfahrungen b. d. städt. Wasserleitung in Emden. Z. f. Medic.-B. (1899) 12. Bd. 165.

16) *F. v. Gruber*, Anhaltsp. f. d. Verfass. neuer Bauordn. in allen d. Gesdhpfl. betr. Beziehungen etc. Mit Rücksichtnahme der v. Dr. Max Gruber beantr. Aender. u. s. f., S. 69 in Beil. z. № 5 von: D. österr. San.-Wes. (1893).

17) *W. Kruse*. Krit. u. experim. Beitr. z. hyg. Beurteilung d. Wassers. Z. f. Hyg. u. Inf (1894) 17. Bd. 1.

18) Verfügung der Kgl. Regierung Marienwerder v. 28. Febr. 1895, betr. d. Bau v. Brunnen u. Abortgruben, bes. f. Schulen. Nach Abdr. in Kotelm. (1896) 10. Bd. 110.

19) Ueb. d. Anlage v. Brunnen. Aus e. Gutachen d. k. k. obersten Sanitatsrates, Ref. Prof. Dr. *M. Gruber*, D. österr. San.-W. (1898) 10. Bd. 37.

20) Dr. *Deneke*, Entw. v. Grundsätzen d. Trinkwasserversorgung durch Einzelbrunnen. Vers. d. Mediz.-Beamten d. Reg.-Bez. Stralsund 12. Dez. 1897. Z f. Medic.-B. (1898) 11. Bd. 80.

21) Bekanntmachung der Kgl. preuss. Regierung Stralsund, Grundsätze d. Trinkwasserversorgung durch Einzelbrunnen betr. v. 9. Febr. 1898. Amtsblatt d. kgl. Regierung zu Stralsund, Stück 8 v. 24. Febr. 1898. S. 25.

22) Dr. *J. Camescasse*, Pollution des puits et des sources. Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 21.

23) *C. Reuther*, Mitteilungen über Rohrbrunnen zur Gewinnung grosser Wassermengen. Schilling's Journal (1897) 40. Bd. 235.

24) Gekuppelte Rohrbrunnen der Brooklyner Wasserwerke u. s. w. Ebendas. (1888) 31. Bd. 881.

25) Dr. *F. Falk*, Die sanitätspoliz. Ueberwach. höherer u. nied. Schulen u. ihre Aufgaben, Leipzig, Veit u. Cie. (1868) 78.

26) Dr. *A. Mitscha*, Diphtherieerkrankungen unter den Besuchern eines Kindergartens. Kotelm. (1896) 9. Bd. 369.

27) Dr. *L. Simonetta*, Banco apparecchio abbevatore. Rivista d'igiene e sanità pubblica. Turin, Gebr. Pozzo (1898) 9. Bd. (S.—A.).

28) Dr. *M. Gruber*, Die Grundlagen der hygien. Beurteilung des Wassers. Viertelj. f. öff. Ges. (1893) 25. Bb. 415.

29) Wasseranalyse: Dr. *G. Walter*, u. Dr. *A. Gärtner*, Tiemann-Gärtner's Handbuch der Untersuchung u. Beurteilung der Wässer. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 4. Aufl. (1895); *Armstrong* u. *Frankland*, Journ. of the chem. soc. (II) 6. Bd. 77; Dr. *C. R. Fresenius*, Anleitung z. quantitativen Analyse. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 6. Aufl. (1877—1887) 2. Bd.; *J. A. Wanklyn*, Analyse des Wassers. Anleitung z. Analyse d. Trinkwassers. Autoris. Uebersetzung d. 8. Aufl. v. Dr. *H. Borkert*, Charlottenburg, Brandauer (1893); *Ferd. Fischer*, Das Wasser, Berlin (1891) 2. Aufl.; *B. Flügge*, Viertelj. f. öff. Ges. 28. Bd.; Derselbe, Z. f. Hyg. u. Inf. 22. Bd. 445; *M. Neisser*, ebendas. 475; *A. Gärtner*, Festschr. z. 100-jähr. Stiftungsfeier d. mediz.-chirurg. Friedrich Wilhelms-Inst. Berlin; *F. Fischer*, Z. f. angew. Chem. (1895) 692; *A. Dupré*, Analyst, London, 20. Bd. 73; *J. C. Tresh*, Ebendas. 80; *W. J. Dildin*, ebendas. 21. Bd. 2; *F. Schardinger*, Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. 16. Bd. 853; Beschlüsse des Vereins schweizer. analyt. Chemiker. Schweizer Wochenschr. Pharm. 33. Bd. 413; *R. Kayser*, Z. f. öff. Chemie 3. Bd. 541; *E. Hintz*, ebendas 4. Bd. 112; *E. Levy*, A. f. Hyg. 36. Bd. 178; *L. Spiegel*, Ber. Deutsch. chem. Ges. 33. Bd. 639; *E. Schaer*, ebendas. 1232; *K. Durham*, Journ. Amer. soc. 19. Bd. 59.

Bestimmung der Salpetersäure u. salpetrigen Säure im Wasser: *Th. Schloesing*, Journ. f. prakt. Chemie 62. Bd. 142; *H. Wulfert*, Promotionsschrift f. d. philos. Fakultät zu Rostok, Landwirtschaftl. Versuchsstation 12. Bd. 164; Dr. *Marx*, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1868) 7. Bd. 412; Dr. *H. Trommsdorf*, ebendas. (1869) 8. Bd. 364, (1870) 9. Bd. 171; Dr. *F. Goppelsroeder*, Ueb. eine schnell auszuführende u. genaue Methode d. Bestimmung d. Salpetersäure sowie üb. deren Menge in d. Trinkwässern Basels. Zeitschr. f. analyt. Chemie (1870) 9. Bd. 3; Derselbe, Ebendas. (1870) 9. Bd. 177; *H. Struve*, Beitr. z. Bestimm. d. Salpeters. u. salpetrigen Säure mit Indigolösung, ebendas. (1872) 11. B. 25; Dr. *J. M. van Bemmelen*, Bestimm. d. im Brunnenwasser vorkommenden Salpeters. durch Indigo, ebendas. (1872) 11. Bd. 136; *R. Warrington*, Chem. News (1877); *Bering*, Pharm. Centralhalle 21. Bd. 271; *P. Griess*, Ueb. Diamidobenzoësäure, Annalen d. Chemie u. Pharm. (1870) 154. Bd. 333; Dr. *H. Fleck*, Best. d. Salpeters. im Brunnenwasser, Journ. f. prakt. Chemie (1869) 108. Bd. 53; *A. Wagner*, Bemerk. z. Wasseranalyse, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1881) 20. Bd. 329; *West-*

Knights, The Analyst 6. Bd. 56; *G. Loof*, Pharm. Centralhalle 31. Bd. 700; Dr. *H. Trommsdorf*. Zeitschr. f. analyt. Chemie (1869) 8. Bd. 358; *W. Kübel*, Journ. f. prakt. Chemie (1867) 102. Bd. 229; Dr. *A. Jorissen*, Zeitschr f. analyt. Chemie (1882) 21. Bd. 210; *F. Gauser*, ebendas. (1895) 25; *E. Riegler*, ebendas. 35. Bd. 677, 36. Bd. 306, 665, *E. Bohlig*, ebendas. 37. Bd. 498; Dr. *R. Bimmino*, ebendas. 38. Bd. 429; *F. Utz*, Pharm. Ztg. 45. Bd. 229; *L. Ilosvay*, Ber. deutsch. chem. Ges. 28. Bd. 2031; *A. Gill* u. *H. Richardson*, Journ. Amer. chem. soc. 18. Bd. 21; *P. Sabatier*, Compt. rend. 122. Bd 1417; *Baudet* u. *Jandrier*, Journ. de Pharm. et de Chimie (1896) 248; *L. Robin*, ebendas. 7. Bd. 575; *N. F. Keatnig Stock*, Journ. of the soc. of chemic. industry 16. Bd. 107; *M. Honig*, Festschr. d. techn. Hochschule Brünn (1899).

Mikroben, organische Substanz und Ammoniak im Wasser. Reinigung: *Flankland* u. *Armstrong*, Journ. of the chem. soc. 6. Bd. 77; *W. Dittmar* u. *Robinson*, Chem. News (1877); Dr. *H. Fleck*, Ueb. hyg.-chem. Untersuchungsmethoden, Journ f. prakt. Chemie, N. F. (1871) 4. Bd. 364; *H. Trommsdorf*, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1869) 8. Bd. 344; *Wanklyn Chapman*, and *Smith*, Journ. of the chem. soc., N. F. 5. Bd. 591; *H. Kämmerer*. Ueb. Anwendung des Tannins in d. Wasseranalyse, Journ. f. prakt. Chemie, N. F. (1876) 14. Bd. 322; *H. Hager*, Pharm. Centralhalle 18. Bd. 294; *P. Griess*, Notiz üb. d. Anwend. v. Diazoverbindungen z. Nachweisung v. organ. Substanz im Wasser, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. z. Berlin (1888) 21. Bd.; *W. S. Hiepe*, Deutsch-amerik. Apothekerztg. 1. Bd. 9, 10; *Dupré*, Chem. News 43. Bd. 92; *Tidy*, Journ. of the chem. soc. № 194, 46; *Field*, Chem. News 43. Bd. 40; *A. Houzeau*, Comptes rendus, Paris (1877) 84. Bd. 550, (1878) 85. Bd. 125; *J. W. Mallet*, American chemical Journal 4. Bd. 242, 426; *Löffler*, Zum Nachweis der Cholerabakterien im Wasser. Centralbl. f. Bakteriol. u. Parasitenk. (1893) 13. Bd.; *H. Laser*, Die makroskop. Untersuch. durch Wasserstoffsuperoxyd. Ebendas. (1894) 16. Bd.; *F. v. d. Feen*, Ebendas. 18. Bd. I. Abt. 448; *E. H. Hankin*, ebendas. 507; *Arens*, Ueber den Nachweis weniger Cholerakeime in grösseren Mengen Trinkwassers. Munch. med. Woch. (1893); *H. Nordlinger*, Ueb. eine einfache Methode z. Untersuchung der fakal. Verunrein. d. Trinkw. Pharm. Centralbl. (1894); *A. G. Woodmans*, Journ. americ. chem. soc. 20. Bd. 497; *Bassenge*, Z. f. Hyg. u. Infekt. 20. Bd. 227; *Balmette*, Annales de l'Institut Pasteur 13. Bd. 344; *F. Bordas* u. *Ch. Girard*, Compt. rend. 120. Bd. 689; *S. Oppermann*, Elektrotechn. Zeitschr. I, 97; *E. Delhotel*, Bull. soc. chim. Paris (3) 13. Bd. 286; *F. Blatz*, Apothekerztg. 13. Bd. 728; *R. Altmann*, D. R. P. 104437; *E. H. Stein*, D. R. P. 104438; *A. R. Leeds*, Journ. amer. chem. soc. 18. Bd. 484; *J. König*, Chem.-Ztg. 21. Bd. 599; *L. W. Winkler*, ebendas. 23. Bd. 454541; *W. Ohlmuller*, Unters. d. Wassers, Berlin. 2. Aufl. (1896); Dr. *A. Springfeld*. Wasseruntersuchungen, in Dr. *R Wehmer*, 14. Jahresber. üb. d. Fortschr. u. Leist. a. d. Geb. d. Hyg. Supplem. zu Bd. 29 der Viertelj. f. öff. Ges. (1897); *T. H. Pearmin* u. *C. G Moor*, Bakteriolog Prüfung von Wasser auf Typhusbacillen. Analyst 21. Bd. 117, 141; *R. J. Petri*, Wie ist Trinkwasser zu prufen? Aerztl. Sachverständigen-Ztg. Berlin, 2. Bd 5; *W. Hesse* u. *Niedner*, Die Methode der bakteriolog. Wasserunters. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1898) 29. Bd. 454; Prof. Dr. *C. Mez*, Mikroskop. Wasseranalyse. Anleit z. Unters. d. Wassers m. besond. Berücks. v. Trink- u. Abwasser. Berlin, Springer (1898); *W. Migula*, Kompendium d. bakteriol Wasserunters. nebst. vollst. Uebers. d. Trinkwasserbakterien. Karlsruhe, Nemnich (1898); *Abba*, *Orlandi* u. *Rondelli*, Ueb. d. Filtrationskraft d. Bodens u. d. Fortschwemmung d. Bakterien durch das Grundwasser. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1899) 31. Bd. 66; *E. Pfuhl*, ebendas 497.

Auf die Untersuchung des Trinkwassers d. Schulen hat auch die Deput. f. d. Medizinalwesen in Preussen hingewiesen, Kotelm. (1889) 2. Bd. 191.

30) Dr. *M. Niessner*, Dampfdesinfektion u. Sterilisation von Brunnen u. Bohrlöchern. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1895) 20. Bd. 301.

31) Dr. *C. Fränkel*, Untersuchungen über Brunnendesinfektion und den Keimgehalt des Grundwassers. Ebendas. (1889) 6. Bd. 23.

32) Leitsätze bez. d. Versorgung d. Schulen m. Wasser. Nach Abdr. in Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 406.

33) *Th. Weyl*, Keimfreies Trinkwasser mittels Ozon. Centralbl. f. Bakteriol., Parasitenkunde u. Infekt. (1899) 26. Bd. 15.

34) Prof. *M. Rubner* u. Dr. *Davids*, Der Wasserabkoch-Apparat von Werner v. Siemens. Berliner klin Wochenschr. (1893) 30 Bd. 861; Prof. Dr. *B. Schwalbe*, Schulhygienische Fragen und Mitteilungen. Wissenschaftl. Beilage z. Jahresber. d. Dorotheenstädt. Realgymnasiums zu Berlin Ostern 1898, Berlin, R. Gaertner (1898). (Preis des verbess. Apparates 75 Mk. Fa. Siemens & Co. in Berlin und anderen Stadten).

35) Dr. *A. Lode*, Die Gewinnung von keimfreiem Trinkwasser durch Zusatz von Chlorkalk (Verfahren von M. Traube). A. f. Hyg. (1895) 24. Bd. 236; Derselbe. Weitere Studien

über die Sterilisierung des Wassers durch Zusatz von Chlorkalk. Hyg. Rundsch. (1899) 9. Bd. 859. (*M. Traube*, Einfaches Verfahren, Wasser in grösseren Mengen keimfrei zu machen. Z. f. Hyg. u. Inf. (1894) 16. Bd. 149.)

4. Расположеніе школьныхъ зданій относительно странъ свѣта.

Относительно странъ свѣта, куда должны выходить окна классовъ, рѣчь идетъ преимущественно о средней полосѣ Европы — у авторовъ существуютъ различные взгляды, такъ какъ нѣтъ въ сущности ни одной страны свѣта, которая въ зависимости отъ времени года или другихъ причинъ не представляла бы какихъ-нибудь неудобствъ.

Вслѣдствіе этого, правительственныя инструкціи часто совершенно не содержатъ никакихъ указаній или предписаній въ этомъ отношеніи. Въ общемъ, при рѣшеніи этого вопроса приходится имѣть въ виду три главныхъ обстоятельства: во-первыхъ, благотворное дѣйствіе солнечнаго свѣта и тепла. Уже то обстоятельство, что эти факторы способствуютъ болѣе частому обмѣну воздуха и вліяютъ на его чистоту, само по себѣ имѣетъ для школы большое значеніе. Не подлежитъ сомнѣнію, что солнечный свѣтъ, включая сюда и его химически дѣйствующіе лучи, оказываетъ разностороннее и значительное вліяніе на органическую жизнь: повышаетъ возбудимость нервной системы, усиливаетъ дѣятельность кожи и вообще оживляетъ обмѣнъ веществъ; легко распадающіеся продукты обмѣна при этомъ разрушаются; самые опасные патогенные микроорганизмы—туберкулезный, тифозный, дифтеритный и друг., солнечный свѣтъ убиваетъ. Здѣсь не мѣсто вдаваться въ детали этого вопроса, который уже изученъ рядомъ изслѣдователей [1]); достаточно будетъ замѣтить, что научныя изслѣдованія подтверждаютъ старинныя эмпирическія наблюденія, которыя „считаютъ солнечный свѣтъ агентомъ, укрѣпляющимъ здоровье, а недостатокъ свѣта—ослабляющимъ организмъ, и въ первомъ факторѣ видятъ только отрицательныя стороны въ томъ случаѣ, когда онъ попадаетъ на сѣтчатку прямо или же отраженнымъ свѣтлой поверхностью (Uffelmann [2])“. Этими послѣдними словами опредѣляется второе изъ трехъ вышеуказанныхъ обстоятельствъ — вредъ ослѣпительно-яркаго свѣта и вытекающее отсюда нарушеніе правильнаго хода занятій. Третье обстоятельство заключается въ слишкомъ сильномъ нагрѣваніи классной комнаты, которое становится иногда невыносимымъ при большомъ числѣ учениковъ; это неудобство можно постараться устранить при помощи такого расположенія зданія, которое значительно ограничило бы дѣйствіе солнечныхъ лучей внѣ школьныхъ часовъ. Solbrig [3] при осмотрѣ сельскихъ школъ въ округѣ Лигницѣ, вслѣдствіе ихъ сѣвернаго (а также и западнаго), вообще тѣневого расположенія, неоднократно находилъ стѣны ихъ сырыми, хотя зданія были построены на сухой почвѣ.

Норвежскій циркуляръ 1886 г. [4] вполнѣ справедливо требуетъ, чтобы каждая классная комната въ теченіе извѣстной части дня была доступна дѣйствію солнечныхъ лучей.

---

[1]) Кромѣ указанныхъ авторами сочиненій, литература о дѣйствіи свѣта на микроорганизмы до 1895 г. включительно приведена у E. Duclaux. Traitè de microbiologie, T. I, p. 338 и 364, 1898. Въ томъ числѣ имѣется изслѣдованіе и одного русскаго автора—проф. Яновскаго (Centralbl. f. Bacteriol. t. 8, 1890). *Ред.*

Сѣверная сторона имѣетъ за собою то преимущество, что даетъ спокойный и равномѣрный свѣтъ; тотъ фактъ, что благодаря этому сѣверное расположеніе особенно предпочитается художниками и рисовальщиками, имѣетъ второстепенное значеніе для школы вообще, а для сельскихъ школъ совершенно не играетъ никакой роли. Равномѣрность въ освѣщеніи конечно, зависитъ здѣсь отъ того, что комнаты, обращенныя на сѣверъ, подвержены сравнительно небольшимъ колебаніямъ въ интенсивности освѣщенія въ различные часы дня и разныя времена года, но не отъ того, что въ данный моментъ во всей глубинѣ комнаты имѣется болѣе равномѣрное освѣщеніе, чѣмъ въ комнатахъ, обращенныхъ на солнечную сторону. Тутъ же слѣдуетъ замѣтить, что по неоднократнымъ наблюденіямъ Cohn'a, caeteris paribus, имѣется меньше свѣта въ комнатахъ, обращенныхъ окнами на сѣверъ, чѣмъ на югъ.

Бубновъ[5], къ опытамъ котораго мы позже еще подробнѣе вернемся, при сравнительномъ изслѣдованіи двухъ комнатъ, одной расположенной на юго-западъ и другой на сѣверо-востокъ, нашелъ при ясной погодѣ въ первой комнатѣ въ среднемъ почти вдвое большую яркость свѣта, чѣмъ въ комнатѣ на *СВ.* (см. подробности главу объ освѣщеніи дневнымъ свѣтомъ).

Къ преимуществамъ расположенія классовъ на сѣверъ нужно отнести то обстоятельство, что не встрѣчается надобности въ занавѣскахъ, которыя задерживаютъ большую или меньшую часть свѣта. На сѣверной сторонѣ могутъ быть расположены въ школѣ залъ для рисованія и другія, временно занимаемыя учебныя комнаты. Сѣверная сторона холодна, непривѣтлива, слабо освѣщена и лишена дѣйствія прямыхъ солнечныхъ лучей. Несмотря на это, ослѣпительно яркія отраженія противоположныхъ, освѣщенныхъ солнцемъ домовыхъ фасадовъ, могутъ оказать вредное вліяніе на учащихся и вызвать надобность въ занавѣскахъ.

За сѣверное или вообще холодное расположеніе высказываются категорически или условно — Lang[6], Forscher[7], Trelof, Nussbaum[8], Jank[9], Rekbam[10] (большія окна, безпрерывное отопленіе днемъ и ночью[1]).

Западная сторона является въ средней полосѣ Европы „стороной непогоды" (вѣтеръ, пыль, дождь, снѣгъ, дымъ). Лѣтомъ послѣобѣденное солнце поднимаетъ еще выше температуру уже и безъ того нагрѣтой комнаты, хотя это неудобство не имѣетъ значенія для школъ,

[1]) Убѣжденнымъ и настойчивымъ защитникомъ расположенія классныхъ оконъ на сѣверъ, сѣверо-востокъ и сѣверо-западъ является проф. Ф. Ф. Эрисманъ (см. его докладъ Нюренбергскому съѣзду по школьной гигіенѣ (Berr. I. Intern. Kongress fur Schulhygiene Nürenberg 4.—9. Apr. 1904 Bd. I, p.—286). Какъ мы убѣдились личными наблюденіями, сѣверное и сѣверо-восточное расположеніе классныхъ оконъ въ народныхъ училищахъ средней и сѣверно-восточной полосы Россія слишкомъ мрачно и холодно и потому нежелательно. Опасаться слишкомъ яркаго освѣщенія прямыми солнечными лучами, или слишкомъ сильнаго нагрѣванія классныхъ комнатъ здѣсь нѣтъ основаній, такъ какъ занятія въ нашихъ народныхъ школахъ идутъ только до обѣда и прекращаются очень ранней весной на все жаркое время года. *Ред.*

въ которыхъ всѣ учебные часы заканчиваются до обѣда. Восточная сторона — сухая и солнечная и лѣтомъ (въ утренніе часы) представляетъ наименьшія неудобства, а съ точки зрѣнія нагрѣванія тѣмъ не менѣе нужны занавѣси (потеря свѣта), а зимою на этой сторонѣ довольно холодно и потому это расположеніе можно избирать только въ болѣе тепломъ климатѣ. Южная сторона—сухая и солнечная и даетъ болѣе всего свѣта. Главный ея недостатокъ слишкомъ сильное нагрѣваніе, которое, впрочемъ, длится короткое время, совпадая, главнымъ образомъ, съ лѣтними каникулами, а также большей частью со свободными отъ занятій обѣденными часами; кромѣ того жаркій періодъ времени еще сокращается спеціальными каникулами (Hitzeferien), а при облачномъ небѣ и совсѣмъ не чувствителенъ, но зато въ теченіе большей части учебнаго года можно пользоваться благотворнымъ вліяніемъ солнца. Тѣмъ не менѣе не слѣдуетъ упускать изъ виду, что въ наполненномъ учениками классѣ происходитъ значительное производство теплоты. При расположеніи классныхъ комнатъ на южную сторону

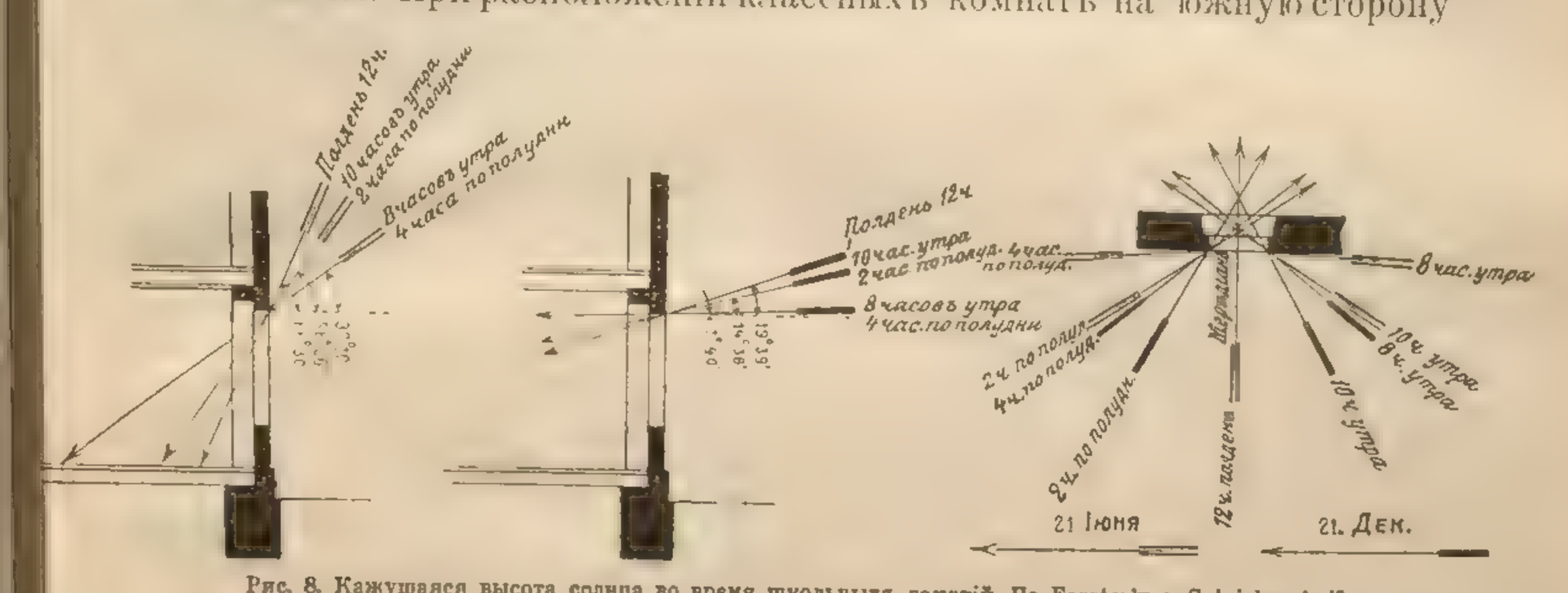


Рис. 8. Кажущаяся высота солнца во время школьныхъ занятій. По Forster'у и Salvisberg'у [12].

слѣдуетъ рекомендовать въ умѣренномъ и болѣе тепломъ климатѣ свѣтлую окраску фасада, а при отсутствіи штукатурки—свѣтлые кирпичи; при извѣстныхъ обстоятельствахъ могутъ также оказаться полезными насажденія (v. Esmarch [11]). При соотвѣтственномъ расположеніи постройки можно также для задержки послѣобѣденнаго солнца разбить площадку для игръ на южной сторонѣ и обсадить ее тѣнистыми деревьями; подобнаго же результата можно при случаѣ добиться также соотвѣтственной планировкой отдѣльныхъ частей школьнаго зданія (квартира учителя).

Рис. 8 показываетъ по Forster'у въ обоихъ вертикальныхъ разрѣзахъ кажущуюся высоту стоянія солнца въ Бернѣ 21-го іюня и 21 декабря въ самые важные для классныхъ занятій часы. Промежуточныя въ теченіе года линіи высотъ нисколько не уменьшаютъ выгодъ южнаго расположенія. При самомъ высокомъ стояніи солнца лѣтомъ въ полдень солнечные лучи едва заходятъ въ классъ на глубину одного метра, въ послѣобѣденное время, падая въ косомъ направленіи, они не идутъ дальше карниза и наружной амбразуры окна. По мѣрѣ уменьшенія жары, лучи солнца проникаютъ все глубже и глубже въ комнату и сообщаютъ ей пріятную теплоту, впрочемъ и тогда во время нѣко-

торыхъ уроковъ необходимы шторы. На прилагаемомъ чертежѣ можно видѣть вхожденіе лучей въ горизонтальномъ направленіи. Если повернуть планъ чертежа на одинъ промежутокъ (на поперечное сѣченіе окна безъ обозначенія солнечныхъ лучей), то на вышеозначенномъ горизонтальномъ разрѣзѣ можно наглядно оцѣнить освѣщеніе прямыми солнечными лучами для каждой страны свѣта и, такимъ образомъ, судить о достоинствахъ и недостаткахъ каждой изъ нихъ (Рис. 8).

Въ общемъ при климатическихъ условіяхъ Европы мы отдали бы предпочтеніе восточному и южному расположенію; промежуточное сѣверо-восточное благопріятнѣе сѣвернаго, при немъ мало солнца и не нужно шторъ; юго-востокъ, между прочимъ, имѣетъ то преимущество, что три стороны зданія освѣщаются солнцемъ безпрерывно въ теченіе большей части года.

Французскій циркуляръ 1858 г. опредѣляетъ просто: классная комната должна быть доступна солнечнымъ лучамъ; въ постановленіи 1880 г. сказано: расположеніе школы должно быть основано на климатѣ данной мѣстности и сообразоваться съ мѣстными гигіеническими условіями (Laynaud [13]). Въ пользу южнаго, восточнаго или юго-восточнаго направленія классныхъ оконъ выступилъ цѣлый рядъ ученыхъ и правительственныхъ предписаній; эти же направленія приняты и въ образцовыхъ школьныхъ зданіяхъ (Guillaume [14], Falk, Varrentrapp, Cohn [15]). Zwez, Narjoux, Planot [16], Gohl, Hintraeger [17] etc., швейц. спец. комиссія, цюрихское постановленіе [19] 1900 г., австрійскій образцовый школьный домъ [20] 1887 г., шведскія нормальныя школы 1878 г., берлинскій образцовый школьный баракъ 1882 г., Фрейбургскій магистратъ [21]). Bailey предпочитаетъ восточное направленіе: „J never built them to the chlerless north if J can avoid it.[1])“. Парижская комиссія высказывается за сѣверо-востокъ и востокъ, страсбургская комиссія [22] предпочитаетъ востокъ и западъ, точно такъ-же, какъ и французскій циркуляръ 14-го марта 1892 г., который рекомендуетъ востокъ и западъ въ случаяхъ двусторонняго освѣщенія, прусскій законъ 1895 г. [23] предписываетъ для сельскихъ народныхъ школъ западное направленіе съ условіемъ, чтобы послѣобѣденныя классныя занятія оканчивались своевременно, или же югъ; датскій циркуляръ [24] 1900 г. рекомендуетъ избѣгать сѣверной стороны.

По изслѣдованіямъ Chatelanat [25] (1881 г.) въ Бернскомъ кантонѣ въ 71,5% всѣхъ 609 зданій народныхъ школъ приблизительно въ 43,5% главный фасадъ обращенъ на югъ; тогда какъ по изслѣдованіямъ Gleitsmann'a [26] въ 122 народныхъ школахъ прусскаго округа Zauch-Belzig отдано очень малое предпочтеніе солнечной сторонѣ; въ народныхъ школахъ Дрездена по изслѣдованіямъ Dankwarth'a [27] (1897) изъ 743 оконъ оказалось 38,8% съ юго-восточнымъ расположеніемъ, переходящимъ черезъ югъ въ юго-западное; 30,7%—съ восточнымъ и западнымъ; 36,5%—съ сѣверо-восточнымъ, переходящимъ черезъ сѣверъ, въ сѣверо-западное; 33,2% изъ 2607 классныхъ комнатъ для всеобщаго обученія въ австрійскихъ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ были обращены, по Burgersteien'y [28]), 1898 г., отъ сѣверо-востока, на сѣверъ, до сѣверо-запада; 38,9%,—къ востоко-сѣверо-востоку до востоко-юго-востока, а также отъ западо-сѣверо-запада до запада-юго-запада; 27,9%—отъ сѣверо-сѣверо-востока, на сѣверъ, на сѣверо-сѣверо западъ. (Раздѣленіе по Schubert'y на расположеніе съ сильнымъ солнечнымъ освѣщеніемъ, слабымъ и съ отсутствіемъ его). Въ двухъ послѣднихъ случаяхъ сторона: юго-востокъ, югъ, юго-западъ составляла немного меньше, а то даже больше одной трети всѣхъ оріентировокъ школьныхъ зданій, когда соотвѣтствующій отрѣзокъ компаснаго круга обнимаетъ только 1/4 даннаго пространства; такимъ образомъ, при планировкѣ было удѣлено солнечному освѣщенію, очевидно, должное вниманіе.

---

[1]) Я никогда не обращаю (фасады школъ) на печальный сѣверъ, если могу этого избѣжать. *Ред.*

Ниже мы еще вернемся къ вопросу о двустороннемъ освѣщеніи и къ освѣщенію сверху; первое имѣетъ очень много приверженцевъ, преимущественно, во Франціи и Бельгіи. Во Франціи придерживаются того взгляда, что ось комнаты при двустороннемъ свѣтѣ должна быть расположена въ направленіи на сѣверо-югъ (Javal [29], программа сенскаго департамента 1873 года), или сѣверо-востокъ — юго-западъ (парижская коммиссія 1892 года).

При рѣшеніи вопроса объ оріентировкѣ школьнаго зданія должны быть приняты во вниманіе также мѣстныя условія: строится-ли школа въ большомъ городѣ, или въ деревнѣ, въ суровомъ или мягкомъ климатѣ, крѣпкое-ли тѣлосложеніе у дѣтей, или же среди нихъ много слабыхъ и золотушныхъ и т. п., густое или рѣдкое населеніе и т. д. Въ Голландіи [30], напр., южное направленіе запрещено вслѣдствіе испареній, приносимыхъ южнымъ вѣтромъ съ обмелѣвшихъ частей моря. Во многихъ случаяхъ весь вопросъ о выборѣ направленія имѣетъ чисто академическій интересъ: нигдѣ не захотятъ поставить фасадъ школьнаго зданія косо по направленію къ общему плану улицы и въ большихъ городахъ, плохо распланированныхъ, приходится строить школы тамъ, гдѣ это возможно. Тѣмъ не менѣе даже и здѣсь часто можно достигнуть многаго при помощи соотвѣтственнаго распредѣленія отдѣльныхъ комнатъ (актоваго зала, зала для засѣданій и т. д.) — только всегда слѣдуетъ имѣть въ виду, что для оконъ школьнаго зданія надо выбирать „самую свѣтлую, съ болѣе здоровымъ воздухомъ и наиболѣе открытую сторону строительнаго участка“ (Langerhans [31]).

Mangenot [32] предложилъ очень интересный во многихъ отношеніяхъ проектъ расположенія классныхъ комнатъ, къ которому мы еще неоднократно вернемся, — особенно при разборѣ вопроса о вентиляціи черезъ окна (см. рис. 208). Въ комнатѣ, на сторонѣ, лишенной оконъ и дверей, начиная на 1 метръ книзу отъ потолка, стѣна состоитъ сплошь изъ оконъ, подъ которыми находятся 4 двери. Такого рода расположеніе оконъ можно было бы вообще устраивать, напр., въ комнатахъ, расположенныхъ на сѣверо-западъ, такъ какъ коридоръ, граничащій съ этой стѣной, имѣетъ по своему продольному направленію окна, выходящія на открытое мѣсто, а многія отверстія въ стѣнѣ съ дверями (юго-востокъ) въ классы могутъ впустить достаточно солнечнаго свѣта въ классныя комнаты во время каждой перемѣны и во внѣучебное время. Mangenot предложилъ схему подобнаго расположенія оконъ спеціально для классныхъ комнатъ съ окнами на сѣверо-востокъ и на сѣверо-западъ въ видѣ *U*-образнаго плана (ср. также „Къ вопросу о расположеніи классовъ“ рис. 73).

ЛИТЕРАТУРА.

1) Die Litteratur bis einschliesslich 1894 ist ausführlich zusammengestellt bei Dr. *E. Arnould*, Influence de la lumière sur les animaux et sur les microbes, son rôle en hygiène, Rev. d'hyg. (1895) 17. Bd. 518,676; ferner: Dr. *J. Wittlin*, Ueber die Einwirkung der Sonnenstrahlen auf den Keimgehalt des Strassenstaubes, Wiener klin. Wochenschr. (1896) 9. Bd. 1229; Dr. *H. Vincent*, Influence de la lumière solaire sur le bacille de la fièvre typhoide, Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 230; Dr. *M. Crendiropoulos*, Influence des agents atmosphériques sur les microbes du sol., ebend. 697.

2) Prof. Dr. *Uffelman*, Die hygien. Bedeutung des Sonnenlichts, Wiener Klinik, Wien, Urban u. Schwarzenberg (1889) 15. Bd. 85.

3) Dr. *Solbrig*, Die hygien. Anforderungen an ländl. Schulbauten nebst einem Anhange ub. d. hyg. Verhältn. d. ländl. Schulen des Regierungsbez. Liegnitz, Frankfurt a. M. J. Alt (1895) 65.
4) Cirkulare fra den Kongl. Norske Regjerings Kirke- og Undervisnings-Departement, 27. März 1886. (Eine deutsche Uebersetzung bei *Hinträger*, s. S. 9 № 9.)
5) Dr. *S. Boubnoff*. Zur Beleuchtungsfrage. Photometrische Tageslichtmessungen in Wohnräumen, A. f. Hyg. (1893) 17. Bd. 49.
6) *C. Lang*. Erfordern. e. zweckmäss. Schulgebäudes, Braunschweig (1862).
7) *Förster*, Einige Grundbeding. f. gute Tagesbeleuchtung in Schulsälen, Viertelj. f. öff. Ges. (1884) 16. Bd. 423.
8) *Chr. Nussbaum*. Zur Orientierung d. Schulzimmer, Kotelm. (1888) 1. Bd. 70; Derselbe, Günstigste Lage der Schulzimmer, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 253.
9) *O. Janke*, Die Beleuchtung d. Schulzimmer, Langensalza, Beyer u. Söhne (1892) (Pädag. Magaz. 11. H.) 5.
10) *C. Reclam*, Versuch e. Musterschulzimmers, Viertelj. f. öff. Ges. (1870) 2. Bd. 25 ff. Reclam ist, soviel uns bekannt, der einzige Verteidiger der Nordlage, welcher die Frage nicht bloss vom Standpunkt des „gleichmässigen Lichtes" zu lösen sucht.
11) *E. v. Esmarch*, Schulärztliches. Kotelm. (1899) 12. Bd 391.
12) *F. Salvisberg*, Erläut. Text z. d. Normalien f. Schulgeb., Bern (1870).
13) Nach *Laynaud*, Un type d'école à jour unilatéral à Saint-Denis, Dev. d'hyg. (1881) 3. Bd. 1027.
14) Dr. *L. Guillaume*, Die Gesdhpfl. i. d. Schulen, Aarau, J. J. Christen (1865) 10.
15) Dr. *H. Cohn*, Untersuchungen d. Augen von 10.000 Schulkindern etc., Leipzig, Fleischer (1867).
16) *P. Planat*, Construction et aménagement des salles d'asyle et des maisons d'école, Vol III, Paris, Ducher et Cie. (1883).
17) *C. Hinträger*, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 111.
18) Ueb. d. Zuführ. v. Licht u. Sonne i. d. Schulzimmer, Ber. d. ad hoc ernannten Specialkomm. an d. Baudepart. v. 27. Jänner 1885, Basel.
19) Kanton Zürich. Verordnung, betr. das Volksschulwesen v. 7. April 1900 (wodurch die Verordnung betr. Schulhausbau und Schulgesundheitspfl. v. 31. Dez. 1890 aufgehoben wird). Ein ausführliches Referat über die Verordnung 1900 giebt *F. Zollinger*, Kotelm. (1900) 13. Bd. 313.
20) Dr. *Er. Schwab*, D. österr. Schule f. Landgemeinden in d. Wiener Weltausstellung von 1873, Wien (1873).
21) Z. f. Medic.-B. (1894) 7. Bd. 69.
22) Aerztl. Gutachten üb. d. höh. Schulwesen Els.-Lothr. Im Auftr. d. Kais. Statthalters erstattet v. e. med. Sachverst.-Kommission, Strassburg i. E. (1882) 30.
23) Bau und Einrichtung ländlicher Volksschulhäuser in Preussen. Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, Berlin, W. Hertz (1895). — Unter Weglassung der Illustrationen, welche sich hauptsächlich auf die Platzverteilung beziehen, u. a. abgedruckt bei Kotelm. (1896) 9. Bd. 221, 282, 347, 423. — Zu dem obgenannten Text gehört ferner ein Atlas von 30 Blatt, aus derselben Quelle im selben Verlag. — Der Erlass v. 18. Nov. 1887 ist durch den Erlass v. 15. Nov. 1895, welcher die vorgenannte Schrift einführt, ausser Kraft gesetzt: Centralblatt d. gesamten Unterrichtsverwaltung in Preussen, Berlin, W. Hertz (1895) 829.
24) Cirkulaere til samtlige Skoledirektioner uden for Kjobenhavn. Ministeriet for Kirke- og Undvevisnungsvaesenet, 14. Febr. 1900, Kopenhagen, Druck v. J. H. Schultz (1900).
25) *A. Chatelanat*, Statistik d. Schulhyg i d Primarschulen d. Kant. Bern, Zeitschr. f. schweiz. Statist., Bern (1881).
26) *Gleitsmann*, l. c. (S. 22, № 3).
27) *K. Dankwarth*, Beiträge z. Schulgesundheitspflege unter Zugrundelegung der Dresdener Verhältnisse, Festschrift z. XI. Generalversamml. d. allg. sachs Lehrervereins, Dresden, 26.—28. Sept. (1897) 53.
28) Dr. *L. Burgerstein*, Beiträge z. Schulhygiene, Zeitschr. f. d. österr. Gymnasien, Wien C. Gerolds Sohn (1899) 50. Bd. 12. Eine Serie von Artikeln im 50 Bd. (1899) u. 51. Bd. (1900).
29) *Javal*, Revue d'hygiène (1879) 1. Bd. 667.
30) Holländisches Dekret von 1861. In Uebersetzung angeführt bei *Narjoux* l. c. (Belgique-Hollande, S. 9, № 14.)
31) Dr. *M. Langerhans*, Bau u. innere Einrichtung ländlicher Schulgebäude. v. gesundheitlichen Standpunkte betrachtet, Offiz. Bericht üb. d. XI. Hauptversamml. d. preuss. Mediz.-Beamt.-Vereins, Z. f. Medic.-B. (1894) 7. Bd., Anhang, S. 13.
32) Dr. *Mangenot*, Essai d'hygiène des construction scolaires, Rev. d'hyg. (1895) 17. Bd. 150.

5. Строительный матеріалъ. Стѣнная костоѣда. Древесный грибъ.

Строительный матеріалъ долженъ быть проченъ, сухъ, долженъ хорошо переносить перемѣны погоды и можетъ быть въ различной степени пористымъ, въ зависимости отъ тѣхъ цѣлей, которымъ онъ долженъ удовлетворять.

Изъ каменныхъ строительныхъ матеріаловъ чрезвычайно пригоденъ для школьныхъ зданій хорошо обожженный кирпичъ, который, обладая вышеприведенными обязательными качествами, отличается также и достаточной способностью удерживать тепло, если климатъ не особенно суровъ, и сравнительной дешевизной. Крупнопористые кирпичи, вслѣдствіе содержанія въ нихъ значительнаго количества воздуха обладаютъ весьма малой теплопроводностью; сильно обожженные кирпичи легче пропускаютъ тепло, чѣмъ умѣренно обожженные.

Глина, изъ которой дѣлаютъ кирпичи, не должна содержать сѣрнистаго желѣза (желѣзнаго колчедана, пирита), который вызываетъ разслоеніе кирпича; въ ней также не должно быть кусочковъ извести, которая при обжиганіи кирпичей превращается въ ѣдкую известь и, притягивая затѣмъ влагу, раздувается, отчего кирпичи растрескиваются и крошатся. Камешки и растительные остатки (корни и т. п.) должны быть предварительно удалены изъ глины. Полые кирпичи легче массивныхъ, менѣе ломки и менѣе страдаютъ отъ атмосферныхъ вліяній, кромѣ того обладаютъ меньшей тепло-и-звуко-проводностью, а также способствуютъ лучшему высыханію зданія. Клинкеръ, приготовляемый изъ обожженной глины, содержащей талькъ съ примѣсью кремнезема, вслѣдствіе его непроницаемости для воздуха, покрывается глазурью. Кафельные кирпичи ($^1/_3$ фарфоровой глины, $^2/_3$ кафельной муки, т. е. неглазированнаго размолотаго фарфора) вслѣдствіе ихъ огнеупорности могутъ играть при постройкѣ школъ важную роль въ гигіеническомъ отношеніи для извѣстныхъ цѣлей.

Кровельная черепица, будучи постоянно и всецѣло подвержена атмосфернымъ вліяніямъ, должна въ высокой степени обладать всѣми качествами хорошаго кирпича, т. е. при ударѣ издавать звукъ стекла, имѣть острые края излома съ плотной, однородной и тонко-зернистою поверхностью, при погруженіи на 24 часа въ воду должна прибавиться maximum на $^1/_{15}$ своего вѣса, отъ дѣйствія продолжительныхъ морозовъ не отслаиваться, не крошиться и не трескаться. Хорошимъ матеріаломъ для крышъ и притомъ безопаснымъ въ пожарномъ отношеніи является кровельный шиферъ.

Слѣдовало бы въ нѣкоторыхъ случаяхъ при школьныхъ постройкахъ имѣть въ виду кирпичи изъ стекла [1], благодаря нѣкоторымъ ихъ свойствамъ, въ особенности благодаря ихъ способности пропускать свѣтъ, а также задерживать звуки и теплоту; однако пористые кирпичи обладаютъ этимъ свойствомъ въ большей степени. Для возведенія легкихъ построекъ нѣкоторые рекомендуютъ кирпичи изъ пробки, которые приготовляются изъ пробковыхъ стружекъ, равномѣрно смѣшиваемыхъ съ разнаго рода неорганическимъ цементомъ и прессуемыхъ въ формы; эти кирпичи имѣютъ плотность 0, 3, огнеупорны, сильно задерживаютъ теплоту, въ умѣренной степени не пропускаютъ звуковъ, и, смотря по качеству, въ различной степени противостоятъ дѣйствію сырости; ихъ можно, подобно обыкновеннымъ кирпичамъ, класть на цементъ изъ мягкихъ волокнистыхъ опилокъ въ смѣси со свѣжегашенной известью. Но на ряду съ этимъ ихъ можно, подобно дереву, рѣзать, пилить, вбивать въ

нихъ гвозди и винты. Гипсовыя настилки для половъ (гипсъ, известь, ситникъ) и плиты, состоящія изъ гипса, извести, высѣвокъ, волоса и глины, обладаютъ подобными же свойствами. Среди другихъ матеріаловъ ксилолитъ отличается своей огнеупорностью и прочностью.

Бутовый камень долженъ быть заблаговременно расколотъ для того, чтобы онъ успѣлъ до употребленія высохнуть; онъ придаетъ стѣнамъ относительно большую крѣпость, а потому спеціально употребляется для фундаментовъ. При этомъ бутовые камни должны имѣть обтесанными не только 2 поверхности для соединенія другъ съ другомъ, но и наружныя поверхности, такъ какъ въ противномъ случаѣ вода будетъ задерживаться на выступахъ и оттуда стекать въ пазы.

Лучше всего выбирать такіе камни, которые, какъ извѣстно изъ опыта, не вывѣтриваются, пролежавъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ на открытомъ воздухѣ. Такіе камни не должны при лежаніи въ водѣ увеличиваться больше чѣмъ на 5% своего собственнаго вѣса. Въ общемъ надо считать вполнѣ пригодными кристаллическія каменныя породы, породы вулканическаго происхожденія, кремнеземистые песчаники и чистые известняки. Нѣкоторыя базальтовыя породы легко вывѣтриваются, мергелистый известнякъ—особенно пронизанный полосами мергеля — впитываетъ слишкомъ много влаги, а известковый песчанникъ нельзя примѣнять вблизи выгребныхъ ямъ и отхожихъ мѣстъ. Въ виду безконечнаго разнообразія и богатства различныхъ видовъ горныхъ породъ намъ кажется безполезнымъ вдаваться въ дальнѣйшія подробности по этому вопросу.

Такъ называемыя глинобитныя постройки (глина съ примѣсью соломенной рѣзки, глина съ пескомъ или утоптанной землей) далеко уступаетъ кирпичнымъ и каменнымъ постройкамъ [1]).

Что касается известковыхъ растворовъ, то прежде всего слѣдуетъ замѣтить, что различные сорта пережженой извести требуютъ для гашенія разныхъ количествъ воды.

Необходимое соотношеніе можно лучше всего установить на основаніи опыта, если взять опредѣленное небольшое количество извести, напр., 1/30 куб. метра и гасить ее большимъ количествомъ воды; спустя 6 часовъ излишняя вода отстаивается надъ слоемъ извести (Stix [2]). Если въ гашеной извести остаются не гашенные кусочки, то они впослѣдствіи подвергаются гашенію, притягивая воду изъ воздуха или изъ каменной стѣны, причемъ они увеличиваются въ объемѣ и, сбрасывая покрывающую ихъ штукатурку, образуютъ въ ней конниче-

[1]) Глинобитныя школьныя зданія мы лично видѣли на юго-западѣ Россіи въ Подольской губерніи; они имѣются также въ Тверской губерніи; вѣроятно, и въ другихъ мѣстностяхъ. Глинобитные жилые дома распространены въ Россіи въ западныхъ, сѣверо-западныхъ и въ нѣкоторыхъ центральныхъ губерніяхъ. По изслѣдованію инженера-технолога Л. Лялина, сырцевые кирпичи, приготовляемые изъ обыкновенной смѣси глины и песка, но только безъ обжиганія, представляютъ для нашего климата очень хорошій въ санитарномъ отношеніи строительный матеріалъ, могущій служить суррогатомъ обожженнаго кирпича. (Л. Лялинъ. Экспериментальное изслѣдованіе сырцеваго кирпича. „Общественно—санитарное обозрѣніе", 1896 г., № 6). *Ред.*

скія дыры. Вслѣдствіе этого необходимо предварительно при приготовленіи раствора изъ гидравлической извести такіе кусочки удалять просѣиваніемъ черезъ сита; жирную известь лучше всего слѣдуетъ покрыть слоемъ песка и оставить мокнуть въ известковой ямѣ (творилѣ) на продолжительное время (H. Koch [3]).

Песокъ, употребляемый для приготовленія известковаго раствора, долженъ состоять изъ кварца съ острыми краями безъ примѣси глины, перегноя и т. п.; въ противномъ случаѣ его слѣдуетъ предварительно промыть чистой рѣчной или дождевой водой (но не ключевой, вслѣдствіе содержанія въ ней углекислоты). Примѣшиваемый песокъ долженъ быть таковъ, чтобы известь могла выполнить только пространства между отдѣльными песчинками; если же песокъ крупный, то цѣлесообразно прибавить къ нему столько мелкаго песку, чтобы послѣдній заполнилъ большія щели крупныхъ песчинокъ.

Слишкомъ жирная известка трескается при затвердѣваніи, чрезмѣрно же сухая—недостаточно затвердѣваетъ и слабо цементируетъ. Обыкновенно берется 1 часть кашицеобразной, хорошо пропитанной водой гашенной извести на 2 объемныхъ части песку и прибавляется еще немного воды.

Если наполнить сосудъ сухимъ пескомъ и влить столько воды, чтобы заполнить ею промежуточныя пространства между песчинками, то можно найти объемное отношеніе между известью и избраннымъ сортомъ песка. Въ кирпичныхъ и бутовыхъ стѣнахъ вода, употребляемая для извести, отчасти удаляется вслѣдствіе давленія выше лежащихъ слоевъ. Это обстоятельство, вмѣстѣ съ поглощеніемъ части воды кирпичами, имѣетъ то значеніе, что избытокъ воды въ известкѣ не вліяетъ на прочность постройки.

Вода, употребляемая для приготовленія известки и для смачиванія кирпичей должна быть, согласно требованіямъ гигіены, по возможности, свободна отъ содержанія солей (въ особенности поваренной соли), а также отъ азотистыхъ веществъ (сточная жидкость и т. д.); количество этихъ послѣднихъ должно быть возможно незначительнѣе. Безупречную известку могутъ скорѣе всего доставлять спеціальныя фабрики въ большихъ городахъ.

При кладкѣ стѣнъ, выходящихъ на тѣневую сторону, а также при прохладной погодѣ слѣдуетъ совершенно прекратить смачиваніе кирпичей, если примѣняется жидкая кашицеобразная известка; въ такомъ случаѣ достаточно смачивать кирпичи, кистью предварительно удаливъ съ нихъ пыль; погруженіе кирпичей въ воду или обливаніе ихъ слѣдуетъ во всякомъ случаѣ оставить.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ слѣдуетъ употреблять гидравлическую известь. Относительно цементовъ, которые часто фальсифицируются подмѣшиваніемъ постороннихъ веществъ (ошлакованной муки, известковаго порошка), слѣдуетъ замѣтить, что они заслуживаютъ широкаго примѣненія (если даже они подмѣшаны пескомъ, хотя, конечно, въ этомъ случаѣ слѣдуетъ примѣнять ихъ рѣже, чѣмъ чистые). Бетонъ представляетъ собой гидравлическую известь съ маленькими камешками, по большей части въ отношеніи 1:2. Для каменныхъ работъ подъ землей (стѣны фундамента, стѣны погребовъ) Nussbaum [4] рекомендуетъ чистый известковый цементъ, такъ какъ, несмотря на продолжительное высыханіе, онъ обладаетъ свойствомъ быстро и сильно твердѣть; для всякихъ другихъ ка-

менныхъ работъ, а также для штукатурки стѣнъ и половъ онъ рекомендуетъ небольшую прибавку медленно связывающаго цемента къ обыкновенной известкѣ въ слѣдующей пропорціи — цементъ: известковая каша: песокъ въ отношеніи 1 : 2 : 10—15; смѣсь изъ 1 : 1 : 6 держитъ уже черезъ 2 часа. Стоимость этого состава увеличивается, но не значительно, вслѣдствіе необходимости прибавлять много песку; за то этотъ цементъ пристаетъ лучше, чѣмъ жирный известковый цементъ, сохнетъ быстрѣе, такъ какъ часть воды химически связывается съ цементомъ, быстрѣе затвердѣваетъ и даетъ большую прочность. Такого рода цементъ слѣдуетъ рекомендовать для всеобщаго употребленія. Въ то время, какъ для достиженія необходимой прочности отношеніе сухой извести къ песку въ обыкновенной известкѣ должно быть 1 : 4—6, въ описанномъ выше цементѣ отношеніе сухого связывающаго матеріала къ песку можетъ быть 1 : 6-8.

Слѣдуетъ замѣтить, что при прибавкѣ большого количества песку необходимо тщательное промѣшиваніе смѣси. (Nussbaum [5]) При гипсовомъ цементѣ и при прибавленіи гипса къ известкѣ слѣдуетъ примѣнять только медленно связывающій и до красна прокаленный гипсъ. Такой гипсовый цементъ пригоденъ даже и для гипсовыхъ настилокъ, которыя съ успѣхомъ примѣняются въ кухняхъ, погребахъ и прачешныхъ для черныхъ половъ и для тонкихъ, легкихъ перегородокъ.

Смѣсь изъ кремнезема, тонкаго шлака и гипса въ отношеніи 1 : 2 : 3—усиливаетъ способность задерживать теплю, способность къ скорѣйшему высыханію и уменьшаетъ звукопроводимость.

Съ тѣхъ поръ, какъ канадскіе асбестовые рудники подверглись широкой эксплоатаціи, цѣна на асбестъ съ короткими волокнами на столько упала, что при прибавленіи незначительнаго количества цемента (извести, гипса) изъ него стали приготовлять асбестовую известку (asbestic), которая, благодаря своимъ отличнымъ качествамъ, и, главнымъ образомъ, высокой огнеупорности получила въ Америкѣ широкое распространеніе.

О проницаемости строительныхъ матеріаловъ и окраскѣ говорить здѣсь подробнѣе не будемъ, т. к. естественный обмѣнъ воздуха черезъ поры количественно совершенно не удовлетворяетъ потребности въ вентиляціи наполненнаго учениками класса.

Добавимъ только, что между прочимъ Лангъ сдѣлалъ много опытовъ, и установилъ, что проницаемость стѣнъ для воздуха и воды менѣе всего нарушается бѣленіемъ известью, въ большей степени клеевыми красками, далѣе обоями и въ сильнѣйшей степени масляными красками, въ особенности двойной окраской; слѣдуетъ замѣтить, [что съ теченіемъ времени масляная краска трескается.

Проницаемость можно уничтожить на болѣе продожительный срокъ при помощи тщательной окраски стѣнъ тонкимъ слоемъ жидкаго стекла. Также очень рекомендуется многими примѣненіе „Тесталина“ (D. R. P. 78607) (сначала пропитываютъ поверхность стѣны каліевымъ мыломъ, потомъ окрашиваютъ уксуснокислымъ глиноземомъ) Слѣдуетъ замѣтить, что различные естественные и искусственные типы каменнаго строительнаго матеріала имѣютъ самую различную проницаемость, но имѣющіяся въ настоящее время изслѣдованія не даютъ достаточнаго матеріала для ихъ окончательной оцѣнки.

Сырыя стѣны вслѣдствіе содержанія солей. **Стѣнная костоѣда** (стѣнная селитра). Отложенія нѣкоторыхъ солей на стѣнахъ безраз-

личны въ гигіеническомъ отношеніи; однако, слѣдуетъ обращать вниманіе на сильно гигроскопическія расплывающіяся соли (хлористый калій, азотно-кислыя соли), т. к. онѣ, впитывая влагу, сообщаютъ стѣнамъ сырость; кромѣ того азотно-кислыя соли влекутъ за собой уменьшеніе прочности стѣнъ. Если въ водѣ или въ пескѣ, изъ которыхъ приготовлена известка, много азотъ содержащихъ соединеній, или же впослѣдствіи въ стѣны проникаютъ вещества (моча, помои), которыя содержатъ таковыя, то отъ зараженія извѣстными микроорганизмами, вслѣдствіе ихъ жизнедѣятельности, амміакъ превращается въ азотистую кислоту; послѣдняя же, подъ вліяніемъ другихъ микробовъ, окисляется въ азотную кислоту, которая соединяется со щелочами, содержащимися въ известкѣ или въ строительныхъ матеріалахъ, и вызываетъ въ послѣднихъ появленіе трещинъ и дыръ. Отсюда вытекаетъ необходимость возводить постройки на почвѣ чистой, не содержащей азотистыхъ веществъ; избѣгать употребленія загрязненной, въ указанномъ смыслѣ, воды или песку для приготовленія известки и т. п.

Окисленіе амміака подъ вліяніемъ соотвѣтствующихъ бактерій происходитъ только въ присутствіи углекислоты, кислорода и влаги; такимъ образомъ, эмпирическій опытъ даетъ намъ соотвѣтствующія указанія для борьбы съ сыростью зданій.

Предлагаютъ въ жаркую погоду сбить штукатурку, выдолбить известку на 1—2 сант. глубины и затѣмъ смазывать стѣны какимъ нибудь подходящимъ веществомъ, напр., жидкимъ асфальтомъ и посыпать мелкозернистымъ пескомъ, (приблизительно двѣ полныя горсти на 1 кв. метръ поверхности), на которомъ хорошо держится штукатурка.

Для послѣдней рекомендуется гидравлическій цементъ отъ 15—18 мм. крѣпостью, для болѣе вѣрнаго устраненія запаха асфальта, который въ противномъ случаѣ даетъ себя долго и сильно чувствовать [8]. Вмѣсто асфальта можно покрыть кирпичи, освобожденные отъ штукатурки, горячей мастикой, которой даютъ застыть. Приготовляется она слѣдующимъ образомъ: 30 частей хорошо промытаго и просѣяннаго песку, 70 ч. измельченаго въ порошокъ бѣлаго известняка, 3 ч. также измельченаго въ порошокъ свинцоваго глета, варятся ½ часа съ льнянымъ масломъ (15 килогр. на 200 смѣси).

Vallin [9] предложилъ прибавлять къ известкѣ, употребляемой для нижнихъ частей стѣнъ, 1%-ный растворъ мѣднаго купороса съ цѣлью хотя бы отчасти воспрепятствовать развитію нитрифицирующихъ бактерій. Для веденія раціональной борьбы со стѣнной костоѣдой Vallin съ одной стороны, рекомендуетъ, въ дополненіе къ описаннымъ способамъ изоляціи, смазывать возможно лучше высушенныя (солнцемъ или топкой) стѣны 5%—нымъ растворомъ мѣднаго купороса; съ другой же стороны, онъ предлагаетъ воспользоваться бактеріями, антагонистами нитрифицирующихъ, которыя освобождаютъ азотъ изъ азотистыхъ и азотныхъ соединеній, чѣмъ вызывается разрушеніе пропитывающей стѣны селитры и образованіе основныхъ соединеній.

Для производства подобной прививки слѣдуетъ прежде всего очистить налетъ съ пораженныхъ стѣнъ твердой щеткой; затѣмъ при помощи губки и теплой воды селитра смывается съ поверхности стѣнъ; на слѣдующій день, когда стѣна немного просохнетъ, наносится при помощи кисточки чистая культура

денитрифицирующихъ бактерій [10]; на завтра эта операція повторяется и спустя нѣсколько часовъ, поверхность покрывается гипсомъ для защиты отъ внѣшняго воздуха.

Для деревянныхъ построекъ слѣдуетъ брать здоровое дерево, отнюдь, не употреблять матеріала съ разрушенныхъ построекъ, изъѣденнаго червоточиной. Новѣйшія изслѣдованія [11] подтвердили извѣстный уже изъ опыта фактъ, что дерево прочнѣе, если оно срублено не въ періодъ набиранія соковъ (зимой, а не въ другія времена года). Слѣдуетъ наблюдать за тѣмъ, чтобы ничто не мѣшало высыханію дерева во время построекъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ можетъ наступить гніеніе и провалъ балокъ. Принимая во вниманіе, что дерево во время постройки можетъ отсырѣть, рекомендуется не привозить его на мѣсто работъ большими партіями.

Фатальнымъ сожителемъ дома является паразитирующій на деревѣ грибокъ Merulius lacrymans Fr. [12] Такъ какъ въ домахъ, пораженныхъ этимъ грибкомъ, неоднократно были наблюдаемы заболѣванія, въ особенности на рабочихъ, занятыхъ на такихъ постройкахъ сдираніемъ половъ и т. п. работами, то этотъ грибокъ считался опаснымъ для здоровья. Но уже Hartig съѣдалъ кусочки этого грибка, величиною съ орѣхъ, имѣвшаго въ свѣжемъ состояніи запахъ обыкновенныхъ съѣдобныхъ грибовъ. Gotsthlich [13] произвелъ рядъ опытовъ надъ животными, подвергая ихъ дѣйствію рѣзкаго запаха свѣжихъ грибовъ, впрыскиванію воднаго экстракта, ингалированію споръ этихъ грибковъ и т. д., и ни въ одномъ случаѣ не наблюдалъ какого-либо вреда для здоровья. Такъ какъ даже по изслѣдованіямъ того же автора, при температурѣ 30,—35° пріостанавливается развитіе и въ короткое время даже совершенно прекращается жизнедѣятельность этого грибка, очевидно неспособнаго паразитировать въ организмѣ теплокровныхъ, то Gotsthlich приходитъ къ заключенію, что вышеупомянутому грибку „никоимъ образомъ нельзя приписать какого-либо специфически-ядовитаго, а также паразитарно-инфекціоннаго дѣйствія на человѣческій и животный организмъ. Этотъ, столь опасный для дерева, грибокъ является совершенно невиннымъ по отношенію къ человѣку“.

Хотя древесный грибокъ и лишенъ тѣхъ свойствъ, которыхъ раньше очень опасались, тѣмъ не менѣе онъ съ санитарной точки зрѣнія является очень вреднымъ, такъ какъ его произрастаніе влечетъ за собой излишекъ сырости въ межпольномъ пространствѣ, въ стѣнахъ и въ воздухѣ, а это обстоятельство создаетъ почву для развитія всевозможныхъ болѣзней. Воздухъ отъ присутствія этого грибка въ значительной степени портится [1])

---

[1]) Merulius lacrimans (плачущій грибъ, домовая губка, гниль, ноздревикъ-разрушитель, грибъ-жилитель) принадлежитъ къ высшимъ многоклѣтнымъ шляпнымъ грибамъ (Fungi perfecti. — Basidiomycetes, — Hymenomycetes). Изъ грибницы (мицелія) плачущаго гриба выростаютъ гифены, образующія пенекъ (ножку) гриба, принимающія въ шляпкѣ горизонтальное направленіе и оканчивающіеся вздутыми клѣтками—базидіями, на которыхъ выростаютъ споры. Споры при благопріятныхъ условіяхъ проростаютъ уже въ теченіе 48 час., образуютъ грибницу величиною до 8 дюймовъ, весьма похожую на кусокъ ваты. У шляпныхъ грибовъ описаны и другіе способы размноженія, безъ образованія споръ. Грибница домовой губки проникаетъ

Далѣе грибокъ можетъ повести къ громаднымъ матеріальнымъ убыткамъ, такъ какъ неоднократный ремонтъ можетъ въ концѣ концовъ достичь такой суммы, въ которую обошлась первоначальная постройка дома. Vanselow [14] сообщаетъ даже о возникновеніи дѣла въ судѣ (27-го сентября 1895 г.), когда строитель былъ привлеченъ къ уголовной отвѣтственности; если появленіе грибка въ построенномъ зданіи явилось слѣдствіемъ его нерадивости, строитель, какъ показываютъ многіе судебные процессы, можетъ быть приговоренъ къ тюремному заключенію.

Еще до появленія наружныхъ признаковъ, можно судить о присутствіи грибка по затхлому, непріятному запаху, исходящему отъ этого паразита. Этотъ грибокъ поражаетъ строительное дерево всякаго рода и даже дубъ, который по отношенію къ нему не оказываетъ большаго противодѣйствія, чѣмъ смолистыя хвойныя деревья; даже камни при его появленіи подвергаются порчѣ. Грибокъ этотъ обладаетъ способностью передавать воду на большія разстоянія и развивать большую сырость, въ особенности, встрѣчая на своемъ пути текучую воду.

Древесный грибокъ появляется въ мѣстахъ мало доступныхъ свѣжему воздуху и свѣту, именно за деревянными обшивками, подъ полами и перекладинами. Близость отхожихъ мѣстъ и богатая перегноемъ почва, вслѣдствіе обильнаго образованія амміака, создаетъ благопріятное условіе для развитія грибка. Онъ становится опаснымъ даже для сухихъ помѣщеній, если его развитіе началось раньше, чѣмъ зданіе окончательно высохло; въ такихъ случаяхъ грибокъ поражаетъ сухое дерево (все еще содержащее 20% влаги), которое обладаетъ несравненно большей сопротивляемостью по отношенію къ инфекціи; помимо того, онъ еще поглощаетъ влагу изъ воздуха.

Для деревьевъ, поваленныхъ лѣтомъ (іюнь) или зимой (декабрь) нельзя установить разницу относительно легкости поврежденія, причиняемаго грибкомъ. Въ сухомъ деревѣ процессъ распространяется медленно снаружи внутрь, въ сыромъ—грибокъ сразу проникаетъ въ толщу. У ели прежде всего поражается сердцевина, въ сосновомъ же деревѣ—древесина.

Какъ только будетъ замѣчено появленіе грибка въ какомъ-нибудь зданіи немедленно слѣдуетъ удалить все пораженное дерево, по край-

---

своими бѣлыми тонкими нитями всю толщу дерева, посредствомъ выдѣляемаго бродила (гадромазы) разрушаетъ древесную клѣтчатку и быстро придаетъ дереву видъ сухой гнилушки, которая при растираніи между пальцами легко превращается въ мелкій порошокъ желтоватаго цвѣта. Достаточно всего нѣсколькихъ мѣсяцевъ для того, чтобы деревянныя части въ новыхъ зданіяхъ были вполнѣ разрушены этимъ грибомъ. Въ литературѣ описано довольно много такого рода случаевъ (Проф. Н. Сорокинъ. Гниль нашихъ древесныхъ породъ, употребляемыхъ для постройки. 1882 г. Казань. Его же. Растительные паразиты человѣка и животныхъ, какъ причины заразныхъ болѣзней. 4 тома. 1882—1886 гг. С.-Петербургъ, F. Lafar. Handbuch der technischen Mykologie. Lief. 6, p. 307—318, 1905, Jena). Для нагляднаго представленія о грибкѣ Merulius lacrimans приводимъ снимки съ него, позаимствованные изъ статьи д-ра В. Е. Игнатьева: „Изслѣдованіе одного случая появленія грибка Merulius lacrimans“ (1895 г. Москва). *(См. приложеніе въ концѣ* рис. 1, 2 и 3). Изображенный на рисункахъ грибъ, разросшись въ подвалѣ, въ теченіе полугода разрушилъ полы и другія деревянныя части (балки, переводы и т. п.) въ одномъ изъ новыхъ городскихъ зданій. *Ред.*

ней мѣрѣ, на одинъ метръ кругомъ отъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ можно невооруженнымъ глазомъ констатировать измѣненія, такъ какъ слѣды дѣйствія грибка внутри становятся замѣтными раньше, чѣмъ снаружи. Равнымъ образомъ подпольная засыпка должна быть удалена на такую глубину, гдѣ уже незамѣтны слѣды грибка. Старое дерево слѣдуетъ сжечь, а еще лучше сложить куда нибудь подальше отъ мѣста постройки для наблюденія, послѣ чего необходимо продезинфецировать подводу и тогда уже возобновить доставку на ней свѣжаго строительнаго матеріала. Швы между камнями фундамента должны быть тщательно выскоблены и поверхность стѣнъ очищена. Если есть возможность осушить стѣны дѣйствіемъ атмосфернаго воздуха, то можно прибѣгнуть и къ этому. Предпочтительнѣе смазать швы креозотнымъ масломъ, заполнить хорошей известкой и оштукатурить всю стѣну. Подпольная засыпка (смазка) должна состоять изъ сухого чистаго гравія или песка. Для балокъ и для чернаго пола и пр. слѣдуетъ брать здоровое дерево и устроить вентиляціонные каналы для сообщенія съ наружнымъ воздухомъ.

Вообще, слѣдуетъ замѣтить, что главными предохранительными мѣрами являются просушиваніе и провѣтриваніе. Такимъ образомъ, необходима изоляція стѣнъ отъ сырости, употребленіе здороваго сухого дерева, тщательно очищеннаго отъ коры; осторожность при употребленіи матеріала съ разрушенныхъ построекъ; устраненіе непосредственнаго соприкосновенія дерева съ каменной кладкой или почвой; забота о свободномъ доступѣ воздуха къ концамъ балокъ; употребленіе чистаго или прокаленнаго матеріала для насыпки; хорошее солнечное освѣщеніе и провѣтриваніе надстроекъ; не слишкомъ ранняя окраска половъ; опрятность при постройкѣ и устраненіе проникания органическихъ веществъ въ щели; продолжительное время постройки и осушка стѣнъ и дерева до оштукатурки.

Врагами древеснаго грибка являются свѣтъ, холодъ и воздухъ, а также горячая вода при болѣе продолжительномъ воздѣйствіи (одинъ часъ). Судя по лабораторнымъ опытамъ Gotschlich'a, можно совершенно уничтожить грибокъ при помощи достаточно продолжительнаго и частаго отапливанія комнатъ. Лучшимъ предохранительнымъ средствомъ является креозотное масло, которое хорошо защищаетъ отъ рецидивовъ. Такимъ же средствомъ является и карболинеумъ. Что же касается другихъ средствъ, то опыты Hartig'a показали ихъ непригодность. Въ общемъ обмазыванія указанными веществами имѣетъ тотъ недостатокъ, что они не глубоко проникаютъ въ дерево, которое, такимъ образомъ, недостаточно пропитывается ими. Кромѣ того, всякое примѣненное химическое средство съ теченіемъ времени, конечно, не остается безъ измѣненія и слѣдовательно воздѣйствіе его только временное.

Въ качествѣ строительнаго матеріала желѣзо начинаетъ пріобрѣтать все большее значеніе; но здѣсь не мѣсто подробнѣе останавливаться на этомъ. Слѣдуетъ только замѣтить, что открытыя желѣзныя части при накаливаніи способствуютъ быстрому распространенію огня и, вслѣдствіе способности расширяться отъ нагрѣванія, могутъ содѣйствовать порчѣ зданія.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Glasbausteine (Patent Falconnier) für Operationsräume, Ges.-Ing. (1899) 22. Bb. 369.
2) *E. Stix*, Vortr. üb. Ing.-Wissenschaften, Lemberg (1869).
3) *H. Koch*, Putz- u. Stuckarbeiten, Bauk. d. Archit. 2. Aufl. (1891) 1. Bd. 596.
4) *Chr. Nussbaum*, Ueber Erfahrungen a. d. Gebiete d. Bauhygiene, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 361.
5) Derselbe, Ein Beitrag zu d. Trockenheitsverhältnissen d. Neubauten, A. f. Hyg. (1893) 17. Bd. 17.
6) Bezüglich der Feuerbeständigkeit der Gipsdielen s. Feuerprobe mit Mack'schen Gipsdielen, Dingler (1891) 280. Bd. 119.
7) *C. Lang*, Ueber d. Porosität einiger Baumaterialien, Z. f. Biol. (1875) 11. Bd. 213.
8) Behandl. feuchter Wände, Dingler (1889) 272 Bd. 48. (Nach Centralbl. d. Bauverwalt. 1889.)
9) Dr. *E. Vallin*, La désalpêtrisation des murailles, Revue d'hyg. (1898) 20. Bd. 288.
10) *J. Schirokikh*, Ueber einen neuen Salpeter zerstörenden Bacillus, Centralbl. f. Bakteriol. (1896) II. Abt. 2. Bd. 204
11) Einfluss der Schlagzeit der Hölzer auf die Dauer des Holzes, Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 163.
12) *R. Hartig*, Der ächte Hausschwamm etc., Berlin (1885). Nach dem ausführl. Refer im Botan. Centralbl., herausgeg. v. *Uhlworm* u. *Behrens*, Fischer, Kassel (1885) 21. Bd. u. bes. 23. Bd. 123; *R. Cottgetren*, Die Hausschwammfrage d. Gegenw. etc. Berlin, Ernst u. Sohn (1891), Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 552
13) Dr. *E. Gotschlich*, Die hygienische Bedeutung des Hausschwammes, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1895) 20. Bd. 502.
14) Dr. *C. Vanselow*, Der Hausschwamm vor dem Forum des Reichsgerichts, Friedreich's Blätter f. ger. Med. (1896) 47. Bd. 384.

6. Соблюденіе чистоты при постройкѣ. Осушеніе. Устройство фундамента. Погребъ.

При началѣ строительныхъ работъ, въ особенности городскихъ и вообще большихъ учебныхъ заведеній, должны быть устроены временныя отхожія мѣста для рабочихъ и необходимо слѣдить, чтобы они ими пользовались, чего, какъ показываетъ опытъ, не такъ легко достигнуть. Съ этой цѣлью ставятъ хорошо сохранившіяся старыя, распиленныя поперекъ, керосиновыя бочки, по возможности дальше отъ сосѣднихъ домовъ и улицъ. Ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ для этой цѣли рыть выгребныя ямы. Къ такой временной бочечной системѣ удаленія нечистотъ не слѣдуетъ предъявлять тѣхъ же требованій, какъ къ постояннымъ отхожимъ мѣстамъ (см. „Отхожія мѣста“). По мѣрѣ окончанія постройки дома необходимо озаботиться скорѣйшимъ устройствомъ клозетовъ и настилкой половъ въ комнатахъ.

Зданіе должно строиться такимъ образомъ, чтобы почвенная влага и почвенный воздухъ въ него не проникали. Этотъ способъ охраненія зданій отъ почвенной сырости имѣетъ между прочимъ еще то преимущество передъ другими, что почва, теряя меньше тепла испареніемъ, сама становится теплѣе. Особыя затрудненія возникаютъ при постройкѣ домовъ на мѣстахъ съ высокимъ уровнемъ стоянія почвенныхъ водъ или съ высоко поднимающейся почвенной влажностью (напр., плоскіе берега озеръ и рѣкъ).

Въ зависимости отъ причинъ, обусловливающихъ сырость почвы, употребляются различныя средства для предохраненія постройки отъ сырости. Впрочемъ это относится скорѣе къ отдѣлу гигіены жилыхъ помѣщеній и почвы вообще[1], а не къ школьной гигіенѣ.

Такъ какъ уровень самаго высокаго стоянія почвенныхъ водъ долженъ, какъ извѣстно, находиться не менѣе, чѣмъ на 30 сант. ниже пола погреба, который въ среднемъ углубляется 1,5—2 метра, то при слишкомъ высокомъ стояніи воды необходимо соотвѣтственно понизить ея уровень или настолько же поднять полъ и такимъ образомъ уменьшить высоту погреба. Выборъ средства зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Желательно было бы опубликованіе большаго числа наблюденій, относительно произведенныхъ на мѣстахъ работъ.

Если причиной высокаго стоянія почвенной воды является непроницаемый подпочвенный слой, то при извѣстныхъ условіяхъ можно отвести изъ него воду посредствомъ устройства колодца. Въ другихъ случаяхъ можно прибѣгнуть къ дренажу, для чего все мѣсто постройки, насколько простираются водоносные слои, окружаютъ канавой 30—60 сант. ширины, дно которой лежитъ немного глубже дна погреба и имѣетъ уклонъ для стока воды. На дно кладется доска, къ обѣимъ сторонамъ которой приколочены брусья, вслѣдствіе чего образуется каналъ, который наполняется крупнымъ булыжникомъ и сверху слоемъ гравія, потомъ еловыми иглами, мхомъ и т. п., послѣ чего каналъ засыпается. Въ иныхъ случаяхъ самымъ лучшимъ и сравнительно самымъ дешевымъ средствомъ является насыпь, которую слѣдуетъ дѣлать изъ грубаго не гигроскопическаго матеріала, во избѣжаніе капиллярнаго поднятія воды. Не малое значеніе имѣетъ также посадка осушающихъ почву деревьевъ (евкалиптъ, ясень, вязъ). Наконецъ, высокому стоянію почвенныхъ водъ можно помѣшать возведеніемъ обратныхъ непроницаемыхъ для воды сводовъ [2] или же устройствомъ вмѣсто погребовъ тщательной изоляціи нижняго этажа по изложенному ниже способу.

Прусскій указъ 1895 года требуетъ для сельскихъ народныхъ школъ, чтобы поверхность мѣста постройки находилась, по крайнѣй мѣрѣ, на 0,5 м. выше самаго высокаго уровня стоянія почвенной воды. Относящіяся сюда правительственныя предписанія и проекты распоряженій содержатъ различныя указанія относительно необходимой высоты расположенія пола нижняго этажа надъ поверхностью почвы между 0,5 м. (по саксонскому циркуляру 1873 года) и 1 м. (мюнхенскіе строительные планы 1874 года). Эта высота существенно зависитъ отъ почвы и рода постройки.

Даже при наилучшей почвѣ фундаментъ долженъ быть защищенъ отъ мороза, т. е. долженъ лежать при среднеевропейскомъ климатѣ на глубинѣ 1—1,5 м. При слишкомъ рыхлой, неустойчивой почвѣ ее слѣдуетъ укрѣплять вбиваніемъ свай и устройствомъ ростверокъ [1]) изъ бетона и т. п.; послѣднимъ достигается равномѣрное осѣданіе зданія.

Вообще съ гигіенической точки зрѣнія правильнѣе устраивать подвалъ подъ всѣмъ домомъ, что слѣдуетъ считать правиломъ во всѣхъ случаяхъ, гдѣ это не встрѣчаетъ особыхъ затрудненій. Въ подвальныхъ помѣщеніяхъ допустимо устройство душей и столовыхъ (ср. рис. 71, 74), а въ городахъ можно сдавать подвалы подъ магазины,

---

[1]) Деревянныя ростверки—это перпендикулярныя поперечины между верхними концами (головами) свай; бетонные ростверки—это бетонная заливка верхнихъ концовъ свай спиленныхъ подъ одинъ горизонтъ и выступающихъ изъ дна фундаментныхъ рвовъ на 1/2—1 футъ. (Проф. В. Стаценко. Части зданій, 2-е изд., 1905 г., стр. 46—47, С.-Петербургъ). *Ред.*

если послѣдніе не нарушаютъ требованій гигіены и не мѣшаютъ школьнымъ занятіямъ. Въ виду того, что во многихъ случаяхъ для надобностей школы требуется только небольшая часть подвальнаго помѣщенія,—если не устраиваются здѣсь отопленіе и вентиляція или же складъ хозяйственныхъ принадлежностей учительскаго персонала,—то можно устроить, такъ называемые, воздушные своды, располагая ихъ на 1 м. надъ поверхностью земли.

Устройство подвальныхъ помѣщеній и надлежащее провѣтриваніе ихъ часто регламентируются правительствомъ.

Парижская строительная инструкція для школьныхъ зданій 1895 года [13] требуетъ наименьшей, необходимой для школьныхъ потребностей величины погребовъ и подвальныхъ помѣщеній, а для изоляціи классныхъ помѣщеній, расположенныхъ въ нижнемъ этажѣ, предписываетъ особенныя предосторожности въ формѣ устройства асфальтоваго пола и подъ нимъ „воздушнаго свода".

За совершенное устраненіе подвальнаго помѣщенія resp. воздушныхъ сводовъ, а также и чердака выступилъ Klette, представившій проектъ постройки дома, къ которому мы еще вернемся въ главѣ объ отопленіи (рис. 9).

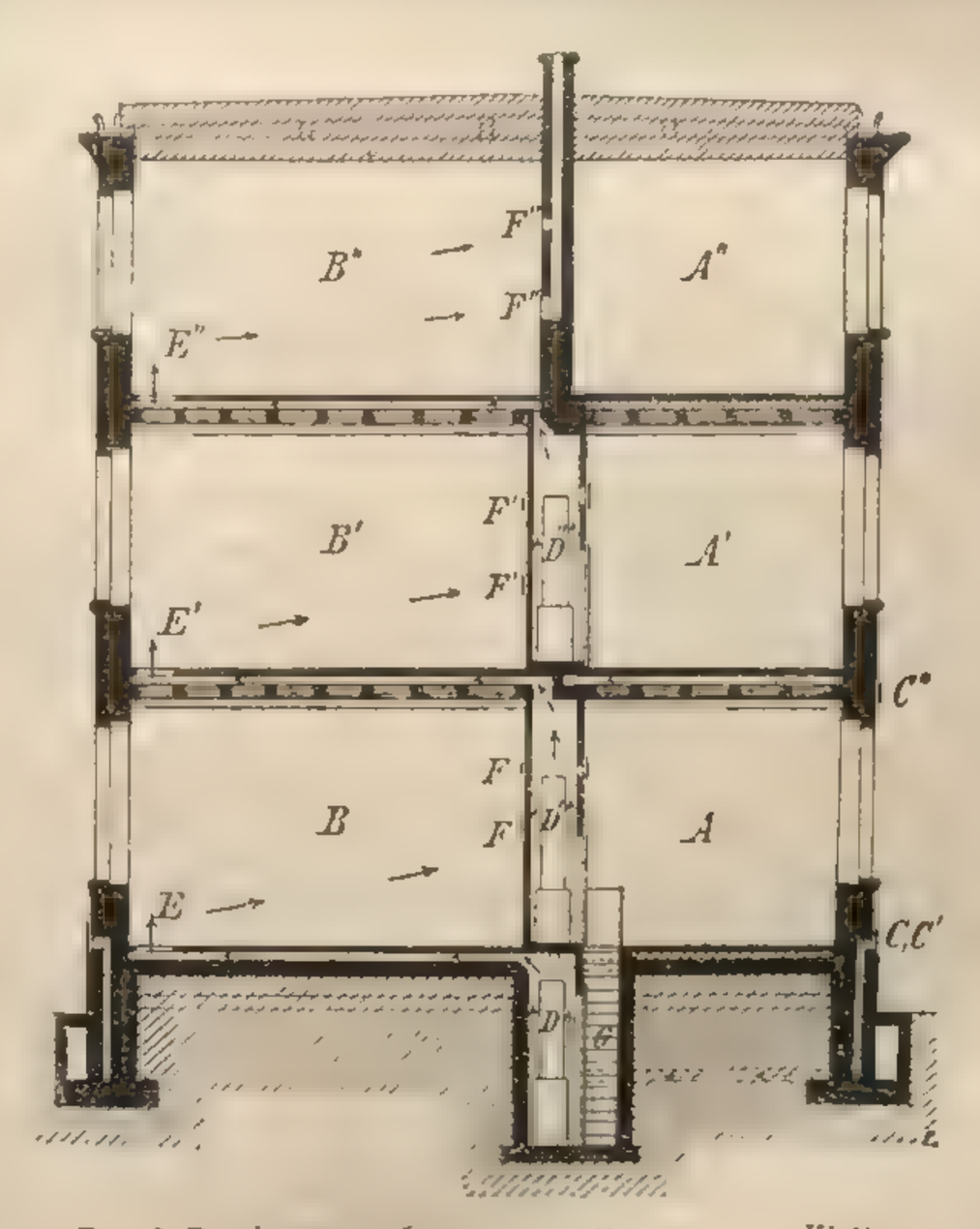


Рис. 9. Зданіе школы безъ подвала и чердака, по Klette.

Топливо выгоднѣе сохранять въ сараѣ, а съѣстные продукты въ кладовой. Если не дѣлать подвальнаго помѣщенія, то во всякомъ случаѣ слѣдуетъ со всей поверхности земли удалить верхній слой, состоящій изъ перегноя, и замѣнить его галькой или сухимъ пескомъ, которые часто имѣются на мѣстѣ при выкапываніи фундамента. Въ этотъ слой почвы могутъ быть вставлены, смотря по величинѣ зданія, одна или нѣсколько вентиляціонныхъ трубъ, выведенныхъ немного выше крыши и служащихъ для провѣтриванія подпочвы.

Во всякомъ случаѣ при отсутствіи подвала слѣдуетъ позаботиться объ устройствѣ подъ домомъ слоя, непроницаемаго для воды и для воздуха, что впрочемъ желательно при всякихъ условіяхъ.

Nussbaum [4] рекомендуетъ изоляціонный слой, который долженъ быть устроенъ технически правильно и долженъ состоять изъ отвердѣвшаго отъ воды бетона, клинкера, цемента и т. д. Этому бетонному

слою необходимо придать такую прочность, чтобы онъ не трескался при неравномѣрномъ распредѣленіи тяжести. Важное значеніе имѣетъ однородность бетоннаго пласта; наложеніе даже очень прочнаго слоя бетона въ отдѣльныя подвальныя помѣщенія не исключаетъ все-таки возможности просачиванія воды въ мѣстахъ не плотнаго соприкосновенія бетона съ внѣшними и внутренними стѣнами (H. Koch).

Что касается стоимости, то слѣдуетъ замѣтить, что даже самая тщательная укладка изолирующаго слоя, обходится дешевле устройства подвала.

На рис. 10 и 11 видны кроато-славонскіе нормальные планы для сельскихъ школъ безъ подвальныхъ помѣщеній, но со строго опредѣленной изоляціей отъ почвы.

Рис. 10.

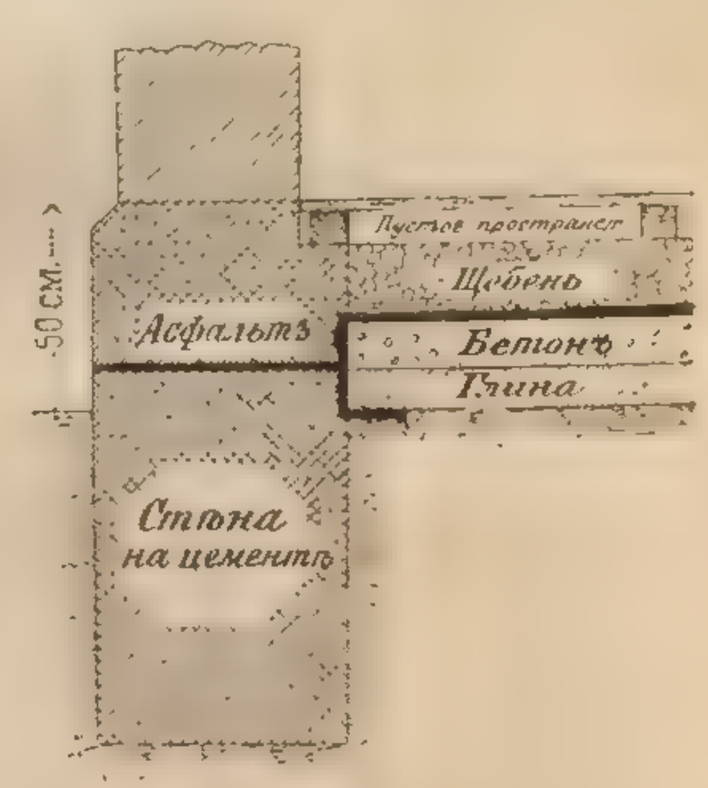


Рис. 11.

Изоляція дома отъ почвенной сырости, по кроато-славонскимъ нормальнымъ планамъ.

Стѣна отъ фундамента до пола (50 ст. надъ поверхностью земли) возводится на хорошемъ цементѣ. Грунтъ подъ классной комнатой устраивается изъ хорошо утрамбованнаго слоя глины толщиной въ 25—30 сант.; когда глина высыхаетъ, то ее покрываютъ сухимъ щебнемъ или другимъ соотвѣтственнымъ матеріаломъ, затѣмъ накладываютъ просмоленныя, изъ твердаго дерева, переводины и, наконецъ, просмоленный снизу полъ.

При постоянной или очень сильной сырости почвы (рис. 11) кладется глиняный слой въ 10—15 сант., затѣмъ бетонъ на 10 сант., потомъ 2 сант. асфальта, который вводится въ каменную кладку фундамента на высотѣ 10 сант. надъ поверхностью земли. Сверхъ асфальта насыпается щебень, а надъ нимъ находится пустое подпольное пространство съ деревянными переводинами и сверху полъ.

Во всякомъ случаѣ при устройствѣ фундамента необходимо проложить изоляціонные слои, которые поперечно пересѣкаютъ стѣны между поверхностью земли и подпольнымъ пространствомъ перваго этажа, или же пересѣкаютъ стѣны подвала и на наружной ихъ сторонѣ поднимаются до поверхности земли. Излишекъ воды, употребленный при постройкѣ, можетъ только спуститься до изолирующаго пласта, вслѣдствіе чего нижнія части зданія, лежащія надъ этимъ

пластомъ, требуютъ больше времени для своего высыханія. Сильный дождь, въ особенности стѣну, обращенную на подвѣтренную сторону, можетъ промочить надъ изоляціоннымъ слоемъ до внутренней границы, такъ что просачивающаяся книзу вода можетъ собраться здѣсь слоемъ въ высоту одного метра; въ виду этого рекомендуется покрывать такія стѣны снаружи водонепроницаемыми веществами (Nussbaum).

Изъ изолирующихъ веществъ деготь, асфальтовый лакъ и т. п. уже во время самой постройки теряютъ способность защищать стѣны противъ капиллярно-поднимающейся почвенной сырости или отъ дождевой воды, такъ какъ эти средства сильно измѣняются отъ дѣйствія извести. Защитительное дѣйствіе цемента часто ослабляется вслѣдствіе образованія на немъ трещинъ; свинцовые листы легко подвергаются химическимъ воздѣйствіямъ, стеклянныя пластинки слишкомъ ломки. Очень часто примѣняется смазываніе стѣнъ жидкимъ асфальтомъ, образующимъ слой въ 2 ст. толщины (вѣсовыхъ частей: 5—асфальта, 0,5—1—каменоугольнаго дегтя, 2— песку). Масса эта не должна быть слишкомъ мягкой, во избѣжаніе позднѣйшаго просачиванія изъ швовъ подъ давленіемъ стѣнъ и потолковъ, съ другой стороны не настолько крѣпкой, чтобы трескаться при отвердѣніи. Размягченіе асфальта можетъ наступить также отъ непосредственнаго нагрѣванія солнечными лучами. Въ виду этого Nussbaum[6] рекомендуетъ новыя вещества — параффинъ или церезинъ съ высокой точкой плавленія, а также масляную замазку съ примѣсью свинцоваго глета. Параффинъ наливается горячимъ на тщательно выравненную каменную или цементную поверхность и для прочнаго соединенія съ нею выглаживается горячимъ утюгомъ (но не слишкомъ). Масляная замазка съ примѣсью свинцоваго глета быстро отвердѣваетъ, какъ камень, соединяетъ вещества съ различными коэффиціентами расширенія, какъ то: дерево со стекломъ, металломъ или камнемъ, и можетъ выдержать очень высокія температуры.

Тѣмъ не менѣе подобныя изоляціонныя средства не представляютъ надежной защиты противъ сильнаго напора воды; тогда становятся необходимы болѣе дорогія оградительныя мѣры. Такъ какъ въ огромномъ большинствѣ случаевъ подобной опасности можно избѣгнуть надлежащимъ выборомъ мѣста для постройки, то мы здѣсь не будемъ подробнѣе останавливаться на этомъ, а только отмѣтимъ, что наблюденіе за безопасностью подобнаго рода построекъ должно быть поручено безусловно опытному спеціалисту.

Гессенскія постановленія[7] (1876), бреславльская инструкція (1884), шведскія постановленія[8] (1888) предписываютъ устройство изолирующаго слоя, равно какъ и саксонскій циркуляръ (1873)—на случай отсутствія подвальнаго помѣщенія и баденскій[9] (1898)—въ случаѣ сырой почвы; того же требуютъ и заключенія австрійскаго высшаго санитарнаго совѣта.

На сколько прежде пренебрегали этимъ вопросомъ видно изъ того, что, напримѣръ, Gleitsmann (1888) изъ 122 сельскихъ школъ нашелъ 36=27,1% сырыми, а Langerhans (1873) изъ 51 только 21 безусловно сухими.

Для позднѣйшей изоляціи старыхъ построекъ отъ почвенной сырости, гдѣ данный строительный матеріалъ это допускаетъ, слѣдуетъ распилить садовой пилой стѣну въ различныхъ мѣстахъ на 1 метръ, послѣ чего въ распилы вводятся свинцовыя изолирующія пластинки, а остающіяся въ распилахъ свободныя пространства заливаютъ жидкимъ, быстро связывающимъ цементомъ. Такимъ образомъ, достигается постепенное высыханіе стѣнъ[10].

Чтобы помѣшать просачиванію дождевой воды къ фундаменту слѣдуетъ покрывать цоколь дома снаружи непроницаемой обшивкой,— при чемъ слѣдуетъ совершенно исключить гигроскопичныя каменныя породы, какъ, напр., песчаникъ. Площадь вокругъ всего школьнаго зданія слѣдуетъ вымостить, или устроить скатъ для оттока дождевой и грязной воды.

(См. также „Высушиваніе зданія“).

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *C. Flügge*, Anlage der Ortschaften, Handb. d. Hyg. u. d. Gewerbekrankh, von *v. Pettenkofer* und *Ziemssen*, 2. T. 1. Abt. 1. Hälfte. Leipzig, F. C. W. Vogel (1882).
2) Ueber den dichten Abschluss der ellerfussböden, welche unter das Niveau des höchsten Grundwasserstandes reichen (und die Isolierung des Gebäudes überhaupt) s. *H. Koch*, Mourerarbeiten, in Bauk. des Archit (1893) 1. Bd. 176, 3. Anfl.
3) Ville de Paris. Instructions relatives à la construction des bâtiments scolaires, vom 23. Juli 1895, Paris, impr. Chaix (1895).
4) *Chr. Nussbaum*, Ueber Kellerfeuchtigkeit, Ges.-Ing. (1887) 10. Bd. 327, s. auch *Moormann*, Trockenlegung von Kellermauerwerk, Centralbl. d. Bauverw. (1889) 9. Bd. 272.
5) Sbirka osnova za gradnju jednostavnih puckih skolskih sgrada i posebnih uciteljskih stanova u kraljevinama Hrvatskoja i Slavoniji. Agram (1895). — Wir sind Herrn Professor Hinträger für die Gestattung der Einsichtnahme in die handschriftliche deutsche Uebersetzung der Erlauterungen zu den Normalplänen verpflichtet.
6) *Chr. Nussbaum*, l. c. Ueber Erfahrungen a. d. Geb. d. Bauhyg., Ges.-Ing. 1892.
7) Bestimmungen üb. d. Bau u. d. Einr. d. Schulräume u. Lehrerwohn. v. 29. Juli 1876. Handausgabe Schulgesetze XV, Darmstadt.
8) Normalvorschriften f. Schulhausbauten im Kanton Schwyz, Erlass etc. v. 12. Okt. 1888. abgedr. in *C. Grob*, Jahrb. d. Unterrichtswesens i. d. Schweiz 1889, Zurich, Orell Füssli (1891), 1. Beil. 67.
9) Verordnung des Ministeriums der Justiz, des Kultus und Unterrichts, die Schulhausbaulichkeiten betreffend, vom 17. Okt. 1884, Verordnungsblatt des Grossherzogl. Oberschulrats, № 19 v. 14. Nov. 1884, arlsruhe.
10) Kotelm. (1894) 7. Bd. 291.

7. Каменная массивная постройка. Деревянная постройка. Бараки.

Крѣпость стѣнъ при постройкѣ школьнаго зданія зависитъ не только отъ конструкціи ихъ, но также и отъ другихъ причинъ. Такъ какъ толщина стѣнъ caeteris paribus находится въ обратномъ отношеніи къ теплопроводности, то въ климатахъ, соотвѣтствующихъ средней полосѣ Европы, толщину стѣнъ не дѣлаютъ меньше 40—50 сант. въ тѣхъ случаяхъ, когда другими способами не обезпечено сохраненіе тепла (Pompée [1]). Поэтому, совершенно невыгодно строить тонкія стѣны, такъ какъ въ этомъ случаѣ является потребность въ усиленномъ расходѣ топлива и кромѣ того сильное нагрѣваніе стѣнъ лѣтомъ можетъ вызвать у жильцовъ тягостныя состоянія.

Англійскія правила [2], вошедшія въ Elementary Education Acte 1870 года, предписываютъ строить массивныя стѣны, а именно въ 35 сант. кирпичной кладки ($1^1/_2$ англійскихъ кирпича) или 50,8 сант. (20″) каменной.

Согласно саксонскому циркуляру 1873 года и гессенскимъ предписаніямъ 1876 года требуется даже для самыхъ верхнихъ этажей толщина минимумъ въ 25 сант. кирпичной кладки, т. е. въ 1 кирпичъ, такъ какъ нѣмецкій нормальный

кирпичъ имѣетъ величину 25 × 12 сант. По Nussbaum'у [3], для подвѣтренной стороны недостаточно даже стѣны въ 1½ кирпича, чтобы задержать сырость, которая способствуетъ большей потерѣ тепла, усиливая теплопроводность стѣнъ. Во всякомъ случаѣ, для школьныхъ зданій съ внутренней и внѣшней стороны пригодны матеріалы, не пропускающіе воздуха и воды, такъ какъ вентиляція черезъ поры стѣнъ не играетъ никакой роли для цѣлей школы, стѣна, построенная изъ пористаго матеріала, но обложенная снаружи и внутри непроницаемымъ матеріаломъ, лучше удерживаетъ тепло, а внутренній непроницаемый слой, представляетъ нѣкоторыя особыя гигіеническія преимущества [1]).

При одноэтажныхъ постройкахъ слѣдуетъ съ самаго начала класть настолько толстыя стѣны, чтобы въ случаѣ надобности можно было надстроить еще этажъ (австрійскій указъ 1873 года). Прусскій указъ 1895 года требуетъ, чтобы стѣны, имѣющія много оконъ, устраивались въ 50 сант., толщиной (въ 2 кирпича, при кирпичной кладкѣ).

Spieker [4] уже давно предлагалъ не дѣлать подоконныхъ стѣнъ въ видѣ нишъ, какъ это теперь принято, а сливать ихъ въ одно съ внутренней стѣной; противъ этого ничего нельзя возразить, если только такая конструкція оконъ не затрудняетъ открыванія и закрыванія ихъ.

Уже съ давнихъ поръ рекомендуется вездѣ для увеличенія способности задерживать тепло дѣлать полыя стѣны съ воздушнымъ промежуткомъ въ 5—7 сант., или даже болѣе, такъ какъ такой замкнутый неподвижный слой воздуха представляетъ естественную значительную защиту отъ охлажденія. Различнаго рода предосторожности, предлагаемыя архитекторами для того, чтобы соотвѣтствующимъ устройствомъ необходимыхъ соединеній между внутренней и наружной частями стѣнъ предотвратить передачу атмосферной влаги съ наружной стѣны на внутреннюю и т. п., оказываются недостигающими цѣли и по временамъ все-таки не удается избѣгнуть промоканія внутренней стѣны. Astfalck [5] предложилъ простое и ясное объясненіе для подобныхъ случаевъ, показывающее дѣло въ совершенно новомъ свѣтѣ и важное съ гигіенической точки зрѣнія. Замкнутый въ стѣнѣ воздушный слой ни въ какомъ случаѣ нельзя считать неподвижнымъ.

Прежде всего открытые воздушные промежутки, вертикально расположенные, не могутъ представлять собой никакой защиты отъ охлажденія; то же самое относится съ нѣкоторыми ограниченіями и къ открытымъ съ одной стороны (снизу). Этимъ самымъ думали воспрепятствовать скопленію водяныхъ осадковъ, но потеряли одновременно защиту отъ охлажденія. Кромѣ того, такія отверстія, ведущія въ пространство, недоступное контролю, даютъ возможность массовому внѣдренію разнообразнѣйшихъ зародышей и т. п.

Главное возраженіе, которое Astfalck наряду съ другими приводитъ противъ вертикальныхъ воздушныхъ пространствъ, заключается въ томъ, что воздухъ съ внутренней стороны этого пространства отнимаетъ отъ стѣны тепло и влагу и снова отдаетъ ихъ у наружной

[1]) Съ приведеннымъ взглядомъ на естественную вентиляцію никоимъ образомъ нельзя согласиться, такъ какъ естественная вентиляція, усиливаемая форточками и вытяжками, до настоящаго времени является въ большинствѣ школъ единственнымъ средствомъ для провѣтриванія классовъ. Устройство школъ съ непроницаемыми для воздуха стѣнами по этой причинѣ слѣдуетъ признать совершенно нежелательнымъ въ санитарномъ отношеніи. *Ред.*

стороны этого пространства (внутренняя сторона внѣшней стѣны); подобный обмѣнъ постоянно повторяется, такъ что постепенно осаждается болѣе или менѣе значительное количество воды. Въ морозъ эта осѣвшая вода замерзаетъ, а въ оттепель талая вода стекаетъ внизъ и вызываетъ промоканіе внутренней стѣны, такимъ образомъ достигнется результатъ какъ разъ противоположный тому, какой имѣлся въ виду. Въ сплошныхъ стѣнахъ изъ пористыхъ кирпичей нечего опасаться этого недостатка, вслѣдствіе малаго содержанія воздуха и затрудненной циркуляціи его. Скопленіе осадочной воды въ пустыхъ пространствахъ создаетъ благопріятныя условія для развитія гнилостныхъ и болѣзнетворныхъ зародышей.

R. Koch подтвердилъ выводы Astfalck'a, которые относятся и къ ниже разбираемымъ горизонтальнымъ промежуткамъ (см. „Холодный полъ)".

Многіе практики выступили противъ Astfalck'a спеціально въ вопросѣ о вертикальныхъ воздушныхъ промежуткахъ и, между прочимъ, предлагали различныя соображенія о возможно лучшемъ устройствѣ ихъ. Moormann категорически утверждаетъ, что такія воздушныя пространства въ прибрежныхъ областяхъ сѣвернаго моря оказались пригодными въ теченіе десятилѣтій. Astfalck же возражаетъ противъ этого, что управленіемъ, завѣдующимъ постройками на морскихъ берегахъ, сдѣлано очень много отрицательныхъ наблюденій въ этомъ отношеніи. Тѣмъ не менѣе нельзя исключить и положительныхъ результатовъ, т. е. что не всюду имѣли мѣсто неблагопріятныя послѣдствія, описанныя Astfalck'омъ, такъ какъ въ этомъ вопросѣ не малое значеніе имѣютъ многія обстоятельства: положеніе дома, устройство стѣнъ и, между прочимъ, толщина ихъ, наружная и внутренняя отдѣлка, назначеніе соотвѣтствующихъ помѣщеній. Изъ яснаго изложенія Astfalck'a слѣдуетъ вывести такое заключеніе, что пока никоимъ образомъ не слѣдуетъ рекомендовать для школъ устройство полыхъ стѣнъ съ воздушными промежутками.

Совершенно отдѣльно стоитъ вопросъ о стѣнахъ, открытыхъ дѣйствію непогоды (у насъ сѣверная сторона), когда приходится строить особенно толстыя стѣны, или же прибѣгать къ особеннымъ мѣропріятіямъ. Это обстоятельство принимается во вниманіе также и правительственными распоряженіями относительно школьныхъ построекъ: такъ, въ голландскомъ декретѣ 1861 года и въ бельгійской программѣ 1874 года (для юго-западныхъ фасадовъ) предписывается устройство полыхъ пространствъ, считавшихся ранѣе безупречными. Соотвѣтственно современному состоянію вопроса считается излишней наружная и внутренняя обшивка стѣнъ, а также устройство изолированныхъ въ каждомъ этажѣ полыхъ пространствъ, заполненныхъ соотвѣтствующимъ матеріаломъ.

По поводу послѣднихъ полыхъ пространствъ слѣдуетъ замѣтить, что, по лабораторнымъ опытамъ Russner'a [6], устройство полаго промежутка, заполненнаго рыхлымъ твердымъ матеріаломъ, сообщаетъ стѣнѣ значительную способность задерживать тепло. Для этой цѣли могутъ быть пригодными инфузорная земля (кизельгуръ), асбестовые отбросы, а также и торфъ въ томъ случаѣ, если есть возможность обойтись безъ огнеупорнаго матеріала. Nussbaum [7] указываетъ на то, что подобнаго взгляда придерживались въ средневѣ-

ковомъ строительномъ искусствѣ (матеріаломъ для засыпки служилъ тогда песокъ). Возраженіе, справедливо приводимое противъ незаполненныхъ полыхъ пространствъ, въ данномъ случаѣ отпадаетъ, такъ какъ циркуляція воздуха съ ея вредными послѣдствіями при этихъ условіяхъ значительно затрудняется, а на ряду съ этимъ дурно проводящій тепло матеріалъ для засыпки представляетъ собою хорошую защиту отъ охлажденія. Само собою разумѣется, что теплозадерживающее дѣйствіе будетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ шире изолирующій слой.

Понятно, что подобное устройство не способно защитить стѣну отъ проникания воды во время проливного дождя, вслѣдствіе чего является необходимость въ наружной облицовкѣ стѣнъ напр., шиферными плитками, фальцовымъ кирпичемъ, фаянсомъ, твердымъ стекломъ, клинкеромъ и т. п. Не слѣдуетъ употреблять цемента, такъ какъ онъ съ теченіемъ времени уменьшается въ плотности, точно также какъ и масляныхъ красокъ, которыя скоро трескаются и нуждаются въ частомъ ремонтѣ. Обшивка изъ драни (гонтовая) не рекомендуется, вслѣдствіе опасности въ пожарномъ отношеніи.

Рекомендуемыя обшивки служатъ также защитой отъ чрезмѣрнаго нагрѣванія солнечными лучами. Хорошимъ средствомъ въ этомъ отношеніи могутъ считаться также насажденія изъ хмѣля, который весной, разростаясь, покрываетъ поверхности стѣнъ, а осенью срѣзается у корня, чтобы не мѣшать доступу солнечныхъ лучей (Nussbaum)[8]. Такъ какъ подобныя обшивки замедляютъ высыханіе стѣнъ у новыхъ построекъ, то ихъ никоимъ образомъ не слѣдуетъ дѣлать до полнаго окончанія постройки въ неблагопріятное для высыханія время года".

Точно также цѣлесообразно обшивать подобнымъ образомъ тонкія противупожарныя стѣны (брандмауеры), относительно которыхъ заранѣе извѣстно, что онѣ будутъ подвержены со всѣхъ сторонъ дѣйствію наружнаго воздуха; то же самое примѣнимо въ прибрежныхъ странахъ для стѣнъ, поверхность которыхъ становится гигроскопичной вслѣдствіе осажденія, приносимыхъ вѣтромъ частичекъ соли. Если такимъ образомъ, съ одной стороны, возможно противодѣйствовать вліянію дождей на наружную поверхность стѣнъ, то съ другой стороны необходимо, при помощи соотвѣтствующей внутренней отдѣлки, создать защиту противъ быстрой потери тепла. Для этой цѣли употребляется дурно проводящій пористый матеріалъ—асбестовая известка, обшивки деревомъ, пластинками изъ кизельгура, корковыми камнями, которые покрываются гипсовой известкой и выравниваются. Само собой разумѣется, что подобныя обшивки должны находиться въ самомъ тѣсномъ соединеніи со стѣной во избѣжаніе образованія вышеупомянутой осадочной воды во внутри-стѣнномъ пространствѣ, наполненномъ однимъ воздухомъ. Особенно слѣдуетъ озаботиться устройствомъ подобнаго защитительнаго слоя въ стѣнахъ подъ окнами, если подъ ними не стоятъ нагрѣвательные приборы. (Сравни Spieker стр. 47).

Такъ какъ стѣны между классами не должны пропускать звуковъ, то ихъ не слѣдуетъ дѣлать слишкомъ тонкими; впрочемъ, можно дѣлать болѣе тонкія двойныя стѣнки, заполняя полое пространство между ними матеріаломъ, дурно проводящимъ звукъ. Саксонскій циркуляръ требуетъ minimum 12 сант., что является черезъчуръ скромной цифрой; желательно 25—30 сант.

Внутренняя сторона всѣхъ стѣнъ, слѣдовательно также корридоровъ и лѣстницъ, должна быть такъ устроена, чтобы не способствовать образованію и скопленію пыли. Для украшенія стѣнъ можно пользоваться красками. Норвежскій циркуляръ 1886 года запрещаетъ устройство карнизовъ и вообще всякую орнаментировку стѣнъ во избѣжаніе скопленія пыли. (Сравни „Коридоры").

Постройки изъ одного дерева на каменномъ фундаментѣ встрѣчаются въ богатыхъ лѣсомъ холодныхъ горныхъ мѣстностяхъ, а также въ очень холодномъ климатѣ, такъ какъ въ нихъ отлично сохраняется тепло, но за то онѣ представляютъ опасность въ пожарномъ отношеніи. Деревянныя стѣны законопачиваются мохомъ и внутри обшиваются деревомъ [1]). Въ примѣрныхъ планахъ школьныхъ зданій Московскаго Губернскаго земства (1898 [11]) разрѣшается деревянная постройка на каменномъ фундаментѣ изъ лѣса толщиной по крайней мѣрѣ въ 22,2 сант [2]). Въ Финляндіи проконопачиваніе стѣнъ настолько общеупотребительно, что по окончаніи постройки оно повторяется и только послѣ этого дѣлается наружная обшивка; эта послѣдняя состоитъ изъ берестяной коры (негніющей) и изъ досокъ въ 3 сант. толщины, соединенныхъ въ шпундъ, смазанныхъ масломъ; внутреннюю обшивку дѣлаютъ изъ папки, окрашиваютъ или оклеиваютъ обоями [3]). Бревенчатыя стѣны въ 15 сант. толщиной кладутъ на гранитный фундаментъ (постройки изъ дерева, см., напр., рис 29). Фахверковыя постройки [12] признаются всѣми циркулярами хуже массивныхъ [4]); ихъ возводили въ послѣднее десятилѣтіе въ различныхъ городахъ (Парижъ, Берлинъ, Мюнхенъ и т. д.) главнымъ образомъ въ виду необходимости принимать сразу большія количества учащихся дѣтей; въ случаѣ нужды эти постройки заслуживаютъ серьезнаго вниманія. Въ Парижѣ послѣ введенія обязательнаго школьнаго обученія были устроены бараки приблизительно для 15.000 дѣтей. Бараки, въ случаѣ, если ими пользуются въ теченіе цѣлаго ряда

[1]) Въ Россіи, какъ извѣстно, деревянныя зданія изнутри штукатурятся и бѣлятся известью, или оклеиваются обоями. *Ред.*

[2]) Моск. Губ. Земство въ примѣрныхъ планахъ школьныхъ зданій на 40—60 и 50—100 учениковъ рекомендуетъ рубить стѣны изъ 5½ и не меньше 5 вершк. лѣса (22, 2—24.1 сант., 1902 г., стр. 21, Москва). *Ред.*

[3]) Для внутренней отдѣлки стѣнъ въ школахъ нельзя рекомендовать папку и обои, такъ какъ при нихъ очень затрудняется дезинфекція помѣщеній. Обязательныя правила Моск. Губ. Земства оклейку стѣнъ въ классахъ обоями не допускаютъ, а рекомендуютъ или штукатурить, или по дереву красить прочной клеевой краской (Прим. планы 1902 г., стр. 12, п. 11).

[4]) Фахверковыя постройки весьма распространены въ Германіи; стѣны ихъ состоятъ изъ деревяннаго остова съ промежутками, заложенными кирпичной кладкой. Остовъ въ свою очередь состоитъ внизу изъ горизонтально положеннаго вѣнца изъ 4 — 4½ вершк. брусьевъ; въ вѣнецъ врубаются на разстояніяхъ въ 1—2 арш. другъ отъ друга вертикальныя деревянныя стойки въ 3 — 4½ вершка толщиной, которыя по верху скрѣпляются верхнимъ вѣнцомъ, въ послѣдніи врубаются потолочныя балки. Между стойками вставляются распорины, перпендикулярныя къ стойкамъ, или пересѣкающія ихъ подъ различными углами. Пустые промежутки между стойками и распорками заполняются кирпичной кладкой, для холодныхъ построекъ въ ½ кирпича и для теплыхъ въ 1 кирпичъ. Такія стѣны оштукатуриваются изнутри или снаружи; при чемъ нерѣдко деревянный остовъ остается не покрытымъ штукатуркой. Въ нашемъ климатѣ фахверковыя стѣны пригодны только для холодныхъ строеній, такъ какъ даже при морозѣ 10° Ц. онѣ промерзаютъ насквозь (Стаценко. Op. cit., стр., 172—174). *Ред.*

лѣтъ, имѣютъ то преимущество передъ массивными постройками, что они стоятъ гораздо дешевле (около ½ стоимости массивной постройки), устраиваются безъ квартиръ для учителей и могутъ быть построены на мягкомъ грунтѣ безъ принятія особыхъ мѣръ; за то такія постройки менѣе прочны, менѣе огнеупорны и не такъ теплы, какъ массивныя зданія; вслѣдствіе высыханія дерева, въ стѣнахъ могутъ образоваться вредныя въ различныхъ отношеніяхъ щели. Тѣмъ не менѣе даже въ умѣренномъ климатѣ при цѣлесообразномъ устройствѣ бараковъ можно получить достаточно теплыя помѣщенія (Badinsky [3]).

Для задержанія воды необходимо устроить надъ почвой соотвѣтствующей высоты каменный цоколь; наружныя стѣны, подверженныя дѣйствію дождей, должны быть соотвѣтствующимъ образомъ обшиты. Стѣны, въ которыхъ проходятъ дымовымъ трубы, должны быть всегда фундаментальны. Стѣны фахверковыхъ построекъ или дѣлаются изъ кирпича около 12 сант. толщиною и эта кладка облицовывается изнутри плохо проводящимъ тепло матеріаломъ или, если промежутки въ стѣнахъ не заложены кирпичемъ, то деревянный остовъ стѣнъ обшивается снаружи и снутри гипсовыми и т. п. досками, которыя изнутри штукатурятся. Если деревянный остовъ стѣнъ съ обѣихъ сторонъ обивается досками, то для защиты отъ охлажденія слѣдуетъ ихъ хорошо проконопатить; можно также примѣнять снаружи кровельный толь, а внутри штукатурку. Полые промежутки между наружной и внутренней облицовкой заполняются плохо проводящимъ тепло матеріаломъ (напр., золою).

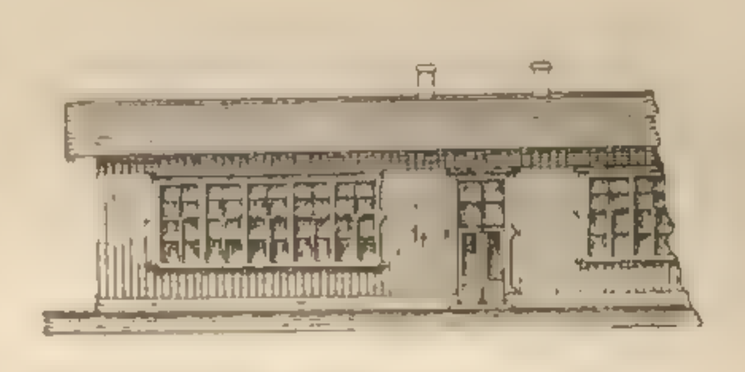


Рис. 12. Мюнхенскій школьный баракъ. По плану городского Мюнхенскаго строительнаго отдѣла [4].

Какъ долго служатъ школьные бараки, нельзя опредѣлить, такъ какъ, повидимому, не существуетъ еще на этотъ счетъ достаточнаго опыта. Въ Парижѣ есть бараки, которыми пользуются уже 20 лѣтъ.

На рис. 12 можно видѣть одну часть 8-ми классного школьнаго барака въ Мюнхенѣ, его главный фасадъ, продольный разрѣзъ и планъ. Къ четыремъ обозначеннымъ здѣсь классамъ для дѣвочекъ примыкаютъ симметрично 4 класса для мальчиковъ, отхожее мѣсто и т. д., а къ этой части во всю ширину барака примыкаетъ квартира смотрителя школы.

Мюнхенскіе бараки построены на каменномъ фундаментѣ, возвышающемся на 0,6 м. надъ поверхностью земли. Каждый баракъ имѣетъ 8 классовъ. Внѣшнія и внутреннія стѣны, за исключеніемъ массивныхъ стѣнъ съ каминами, построены (15 × 15 сант.) съ обшивками снаружи и изнутри. Пустые промежутки заполнены древеснымъ углемъ. Подпольныя пространства наполнены тѣмъ же матеріаломъ. Стѣны и плафоны обшиты полотномъ и по оберточной бумагѣ оклеены обоями. Крыша сдѣлана изъ двой-

ного кровельнаго толя или черепицы. На площадкѣ для игръ находится дровяной сарай и прачешная.

Въ богатыхъ лѣсомъ прусскихъ округахъ Isenhagen Langerhans нашелъ въ 1893 году изъ 52 школьныхъ зданій 35 фахверковыхъ съ почти сплошной кирпичной кладкой.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Pompée*, l. c. (S. 10 № 35) 29, 62.
2) Education Departement 1900. Rules to be observed in planning and fitting up public elementary schools. Code of regulations for day schools with schedules and apperdices by the Right Honourable the Lords of the committee of the privy Gouncil on Education. Presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty, London, Eyre and Spottiswoode (1900) 16 (Artikel 85a) u. 68 ff. (Schedule VII). — Einen französischen Auszug aus den Rules hat *Mangenot* veröffentlicht: L'hygiène dans les écoles primaires publiques de Londres, Rev. d'hyg. (1892) 14. Bd. 127.
3) *Chr. Nussbaum*, Die gesundheitl. Bedeutung d. Aussenmauern d. Wohngebäude u. deren Herstellung, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 529.
4) *Spieker*, Erläuterungen zu fünf Entwürfen für einfache landliche Schulgebaude, Berlin, 18. Nov. 1887; auch abgedr. in Kotelm. (1888) 1. Bd. 438. (Vgl. S. 29 № 23.)
5) *Astfalck*, Ueber Luftschichten (samt Kontroverse *Nussbaum, Moormann, Otto, Szarbinowski*), Centralbl. d. Bauverw. (1898) 18. Bd. 98, 117, 178, 261, 316, 379, 554, 630.
6) Dr. *J. Russner*, Ueber die isolierende Wirkung der Luftschichten, D. Bauztg. (1896) 30. Bd. 550, (1897) 31. Bd. 619.
7) *Chr. Nussbaum*, (mit Dr. *A. Wernich* u. Dr. *F. Hueppe*), Das Wohnhaus, Jena, Fischer, (1896) 612. (In Weyl's Handbuch d. Hygiene 4. Bd.)
8) Derselbe, Welche gesundheitl. Anforderungen lassen sich an billigere Wohnungsbauten stellen? Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 353.
9) Bezüglich eines Verfahrens, um trockene Ziegelmauern für Wasser undurchdringlich zu machen (Sylvesterprozess), s. Dingler (1887) 266. Bd. 528.
10) *Chr. Nussbaum*, Der Einfluss d. Baustoffe und Herstellungsweisen auf d. Trockenheit d. Wohnungen, nach Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 772; Derselbe, Die Bauart der Wände in ihrem Einfluss auf die Heizung, ebendas. (1899) 22. Bd. 305.
11) Московская Губернская Земская Управа. Примѣрные планы школьныхъ зданій на 40—60 и 60—100 учениковъ. Москва 1898.
12) *v. Gruber*, l. c. (Anhaltspunkte etc., S. 23. Anm. 10) 58 ff.: Ein neues Burgerschulhaus, Kotelm. (1892) 5. Bd. 410.
13) Dr. *A. Baginsky*, Handbuch der Schulhygiene mit Unterstüzung von *O. Janke*, 3. Aufl., Stuttgart, Enke (1898) 1. Bd. 144; Baginsky's Schulbaracke in *Gruner* l. c. (S. 10 Anm. 23) 263.
14) Die Schulbaracken in München, Münchener Gemeindezeitung (1885) 14. Bd. 1241. № 91 v. 12. Nov.

8. Устройство половъ и потолковъ.

Потолки и полы, раздѣляющіе этажи, вмѣстѣ съ находящимися между ними простилками и перегородками, должны состоять изъ матеріала, достаточно устойчиваго, огнеупорнаго, дурно проводящаго тепло и звуки, непропускающаго воду и воздухъ, и при этомъ совершенно высохшаго до настилки чистаго пола и обшивки потолка. Если въ матеріалъ для постройки входитъ дерево, то слѣдуетъ употреблять исключительно дерево здоровое. Матеріалъ употребляемый для засыпки, не долженъ содержать никакихъ легко разлагающихся примѣсей и пространство между полами потолками и должно быть ограждено отъ загрязненій на будущее время. Потолокъ долженъ быть такъ устроенъ, чтобы не потребовалось никакихъ добавочныхъ подпорокъ, мѣшающихъ наблюденію

за учащимися во время классныхъ занятій. Въ цѣляхъ лучшей акустики не рекомендуется устраивать сильно выступающія подъ плоскими потолками поперечныя балки, а также потолки съ крутыми сводами (вюртембергскій указъ 1870 года); они, какъ это доказано экспериментально (Rietschel), затрудняютъ вентиляцію помѣщеній вслѣдствіе застоевъ воздуха, а также мѣшаютъ устройству столь желательнаго освѣщенія разсѣяннымъ свѣтомъ (Schubert).

Въ пожарномъ отношеніи старыя крыши деревянныхъ строеній весьма неудовлетворительны; слѣдуетъ замѣтить, что противъ перехода огня съ чердачнаго помѣщенія въ верхній этажъ достаточной защитой можетъ служить слой песка или известки въ нѣсколько сантиметровъ толщины, а водонепроницаемая прокладка защищаетъ отъ убытковъ, причиняемыхъ водой при тушеніи пожара. Для погребовъ, коридоровъ и клозетовъ слѣдуетъ во всякомъ случаѣ устраивать массивные потолки и полы (напр., кирпичные своды), хорошо защищающіе въ пожарномъ отношеніи, кромѣ того обладающіе еще и непроницаемостью.

Что касается до защиты отъ охлажденія, то потолки и полы, находящіеся въ классныхъ комнатахъ, подъ которыми находятся неотапливаемыя помѣщенія, не могутъ играть въ этомъ отношеніи никакой роли; по этой причинѣ всегда нужно опасаться, что классныя комнаты, находящіяся надъ воротами, погребами и неотапливаемыми помѣщеніями, въ умѣренномъ или въ холодномъ климатѣ всегда будутъ съ ногъ холодны. Если подобныя помѣщенія необходимо обратить въ классныя комнаты, то слѣдуетъ позаботиться о томъ, чтобы сдѣлать ихъ болѣе теплыми. Astfalck[1] приводитъ противъ горизонтальныхъ воздушныхъ пространствъ подъ такими полами то возраженіе, что они хуже изолируютъ, чѣмъ подобные же пространства, заполненные соотвѣтственнымъ матеріаломъ; сверхъ того они могутъ повлечь за собой еще и другія неблагопріятныя послѣдствія. Для примѣра онъ приводитъ классную комнату, расположенную въ нижнемъ этажѣ, надъ которой находилось неотапливаемое помѣщеніе. Спустя $1^1/_2$ года, провалился полъ верхней комнаты, вслѣдствіе совершенной порчи его конденсаціонной водой.

Нѣкоторые предлагали оставлять свободный промежутокъ подъ полами и согрѣвать его, отводя комнатный воздухъ черезъ отверстія, расположенныя въ стѣнѣ близъ пола, въ вытяжной каналъ, проведенный вблизи дымовой трубы. При такомъ способѣ въ холодномъ, замкнутомъ пространствѣ подъ поломъ осаждается конденсаціонная вода, и создаются условія, благопріятствующія развитію низшихъ организмовъ. Уменьшеніе теплопроводности такихъ половъ достигается при помощи пустыхъ подпольныхъ пространствъ, которыя заполняются рыхлымъ матеріаломъ, дурно проводящимъ тепло и не подвергающимся гніенію.

Для увеличенія звуконепроницаемости подъ поломъ прокладываются средней толщины пробковыя пластинки (если того требуетъ конструкція междупольнаго пространства). Другіе матеріалы (войлокъ и т. д.) утрачиваютъ быстро свои первоначальныя свойства.

Мы здѣсь не будемъ заниматься подробнымъ разсмотрѣніемъ различныхъ конструкцій половъ и потолковъ. Выдѣлимъ лишь наиболѣе существенное въ гигіеническомъ отношеніи, поскольку это касается

старыхъ системъ деревянной конструкціи, и приведемъ нѣсколько примѣровъ современнаго устройства половъ и потолковъ.

Обыкновенная деревянная конструкція (рис. 13, 14). Балки укладываются на разстояніи 90 сант. На половинѣ высоты ихъ вставляются доски (подборъ, черный полъ) толщиною около 3 сант. и шириною 8 сант. Въ балкѣ по всей ея длинѣ вытесываются прямоугольные или треугольные пазы (рис. 13), или приколачиваются бруски (рис. 14). На черный полъ накладывается глина, за нею до верхняго края балки идетъ накатъ, о которомъ еще будетъ рѣчь впереди, потомъ—глухой полъ и надъ нимъ, наконецъ, чистый. Для чернаго пола не слѣдуетъ употреблять дерево съ остатками коры или лыка. Глины должно быть не больше того количества, которое необходимо для замазыванія щелей.

Балки обшиваются снизу досками толщиною въ 2 сант. Дальше идетъ обрѣшетка, которая штукатурится известкой съ примѣсью гипса. Пространство между чернымъ поломъ и обшивкой остается пустымъ.

Балки, которыя по саксонскому закону должны быть не меньше 24 сант. толщины, дѣлаются изъ безукоризненно сухого дерева. Концы ихъ предохраняются отъ сырости во время постройки и позже, такъ какъ опытъ показалъ, что деревянныя части домовъ легко подвергаются порчѣ. Чтобы помѣшать развитію гнили, концы балокъ пропитываютъ какимъ нибудь надежнымъ дезинфецирующимъ составомъ (напр., кар-

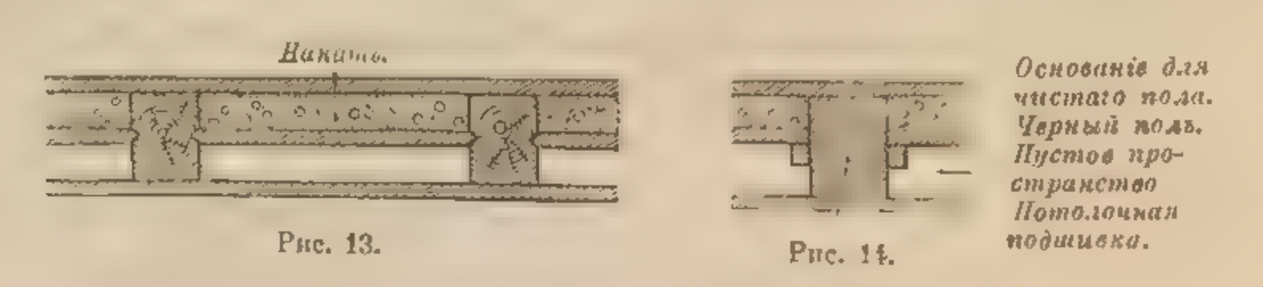


Рис. 13. Рис. 14.

Старая конструкція деревянныхъ половъ. Изъ Stix'a

болинеумомъ). Это средство дѣйствуетъ, правда, очень недолгое время, но съ теченіемъ времени и самая опасность въ значительной мѣрѣ уменьшается, такъ какъ весь домъ дѣлается постепенно все суше и суше.

Многочисленныя пористыя отверстія всасываютъ капиллярную воду и, такимъ образомъ, концы балокъ могутъ легко отсырѣть вслѣдствіе соприкосновенія со свѣжей кладкой стѣны. Этому стараются всѣми способами воспрепятствовать. Съ этой цѣлью, напримѣръ, между концами балокъ и стѣной оставляютъ свободное пространство около 3 сант. При помощи крѣпкихъ, со стѣнками толщиной въ палецъ, стеклянныхъ, или жестяныхъ трубокъ, пересѣкающихъ стѣну въ косомъ направленіи внизъ, оно сообщается съ внѣшнимъ воздухомъ. Или задѣлываютъ концы такъ, что торцы лежатъ свободно; оставленныя же отверстія закрываютъ уже при облицовкѣ фасада кирпичемъ, стыки котораго остаются свободными отъ раствора. Иногда укладываютъ концы балокъ на желѣзо или покрываютъ полосами крѣпкой бумаги, пропитанной горячимъ церезиномъ [1]). Асфальтовый картонъ менѣе надеженъ въ смыслѣ пропусканія воды.

Послѣ настилки крыши слѣдуетъ дать балкамъ время хорошо высохнуть. Если черный полъ дѣлается изъ сырого матеріала, то слѣ-

[1]) Получается изъ природнаго твердаго параффина, плавящагося при 60—80°, извѣстнаго подъ названіемъ озокерита. Встрѣчается въ Галиціи и близъ Баку *Ред.*

дуетъ положить его сейчасъ же послѣ устройства крыши. Всѣ же последующія заключительныя работы, какъ напр., насыпаніе сухого наката, настилку пола и обшивку потолка слѣдуетъ отложить до тѣхъ поръ, пока глина и балки будутъ совершенно сухи. Да и впослѣдствіи надо тщательно предохранять балки отъ сырости, проникающей сверху или черезъ потолокъ (осажденіе конденсаціонной воды).

Устройство наката заслуживаетъ особаго вниманія вслѣдствіе его важнаго гигіеническаго значенія. Emmerich[2] указалъ на чрезвычайное загрязненіе подпольнаго пространства отъ грязнаго наката и не плотной его задѣлкѣ. Бациллы дифтерита, туберкулеза, столбняка, пневмококки и другіе опасные микроорганизмы были найдены въ междупольномъ пространствѣ. Чистота при постройкѣ (отхожія мѣста для рабочихъ, стр. 41) крайне необходима. Накатъ не долженъ содержать веществъ гигроскопическихъ или способныхъ подвергаться гніенію, а также солей, которыя содержатъ сѣру, фосфоръ, калій, магнезію или желѣзную охру. Поэтому, должны быть исключены, какъ плохіе матеріалы: гумусъ, строительный мусоръ, шлаки, шлаковая шерсть, зола. Надо помнить, что ни высокая температура, ни равномѣрность распредѣленія тепла при обжиганіи мусора, не гарантируетъ вполнѣ уничтоженія зародышей вредныхъ паразитовъ во всѣхъ частяхъ матеріала. Кромѣ вышеуказанныхъ не слѣдуетъ употреблять матеріаловъ легко воспламеняющихся (опилки, стружки) и дающихъ пыль.

Изъ дешевыхъ матеріаловъ рекомендуются: чистый (мытый и высушенный) крупный песокъ [3]), пемза или сухой пемзовый песокъ, также шлаковый песокъ или смѣшанный съ пескомъ мусоръ изъ кирпичныхъ печей, коксъ или обломки штукатурки, если они вполнѣ сухи ко времени употребленія (Nussbaum). Содержащаяся въ штукатуркѣ ѣдкая известь дѣйствуетъ впослѣдствіи, какъ дезинфекціонное средство. Само собой понятно, употребленіе ихъ допустимо только въ томъ случаѣ, если они не загрязнены рабочими. Для потолковъ безъ дерева могутъ быть употреблены и чистые шлаки изъ доменныхъ печей. Нѣкоторые изъ названныхъ матеріаловъ дешевы, конечно, только въ силу мѣстныхъ условій рынка. Торфъ, известковый торфъ и шлаковая шерсть (содержитъ сѣрнистый кальцій [4]) не всегда вполнѣ пригодны для этой цѣли; щебень былъ бы очень подходящимъ матеріаломъ во многихъ отношеніяхъ, но гигроскопичность его и масса пыли представляютъ мало удобствъ.

Согласно цюрихскому циркуляру 1900 года, матеріалы, вредные для здоровья, не должны употребляться для накатовъ. По саксонскому, смазка и засыпка (между чернымъ и бѣлымъ поломъ) должна имѣть не тоньше 7 сант. (звуконепроницаемость).

Подшивка и обрѣшетка имѣютъ то вредное свойство, что не вполнѣ непроницаемы для воздуха и водяныхъ паровъ, вслѣдствіе чего испорченный воздухъ можетъ подниматься изъ нижнихъ этажей въ верхніе. Въ деревенскихъ постройкахъ потолокъ изъ брусьевъ (накатной) еще, вѣроятно, долго удержится. Въ послѣднее время вмѣсто подбора, подшивки и обрѣшетки стараются ввести въ употребленіе болѣе огнеупорные матеріалы. Напр. вмѣсто деревяннаго подбора употребляютъ гипсовыя доски; штукатурка накладывается на нижнюю сторону балокъ, по проволочной рѣшеткѣ, что въ значительной степени повышаетъ огнеупорность постройки.

Примѣръ современной конструкціи деревяннаго потолка на балкахъ (накатнаго, рис. 15).

Гипсовыя доски распиливаются на куски подходящихъ размѣровъ и укладываются на прибитые вдоль балокъ брусья (рис. 15) до верхняго края балокъ. Щели замазываются гипсовой штукатуркой. Затѣмъ слѣдуетъ непроницаемый слой (кровельный толь съ мастиковой обмазкой и т. п.), необходимый вслѣдствіе значительной гигроскопичности гипса и, наконецъ, чистый полъ. Для устройства потолка употребляются также болѣе тонкія гипсовыя доски, прибитыя къ балкамъ снизу. Для большей теплоты помѣщенія прокладывается еще одинъ рядъ гипсовыхъ досокъ, которыя прибиваются къ нижней сторонѣ брусковъ.

Для городскихъ школьныхъ построекъ рекомендуется устраивать потолки желѣзной конструкціи съ соотвѣтствующими скрѣпленіями, чѣмъ достигается большая прочность, огнеупорность, непроницаемость и избѣгается опасность, могущая произойти отъ плохого накатнаго матеріала.

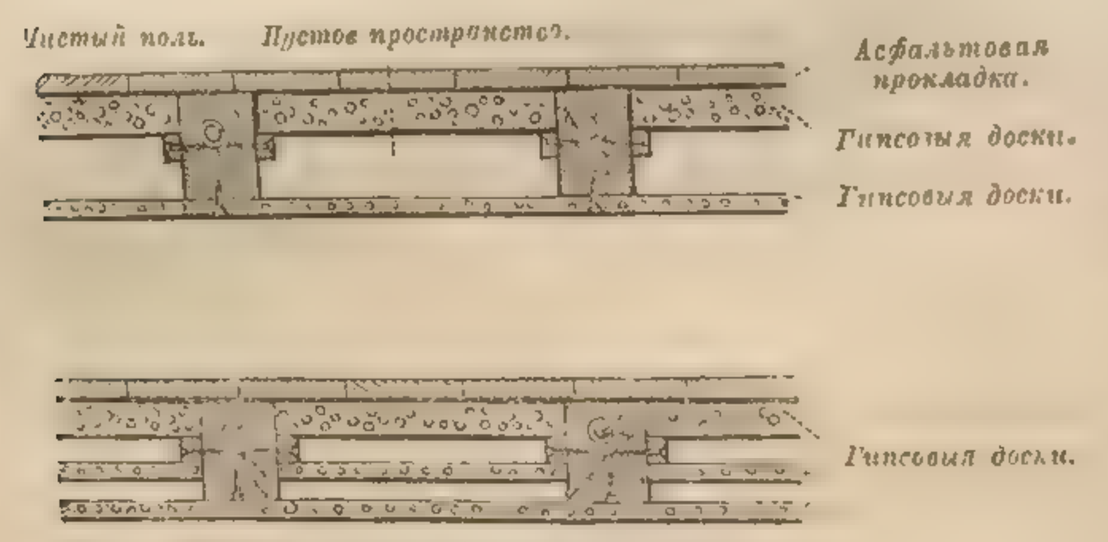


Рис. 15. Новѣйшая конструкція пола на деревянныхъ балкахъ. Изъ Emmerich'a.

Далѣе при помощи желѣзныхъ или стальныхъ двутавровыхъ балокъ можетъ быть достигнуто значительное увеличеніе количества свѣта въ данномъ помѣщеніи. Для этой цѣли желѣзныя балки (фермы) однимъ концомъ укладываютъ на простѣнкахъ между окнами, а другимъ на противоположныхъ стѣнахъ и въ нихъ вставляютъ деревянныя балки, гипсовыя доски, пустотѣлые кирпичи и т. п. такимъ образомъ, что бы они проходили параллельно стѣнѣ, гдѣ находятся окна и двери. Окна, слѣдовательно могутъ доходить до потолка (Spieker).

Для этой цѣли также можно употреблять гипсовыя доски. Прежде всего на нижній выступъ фермы укладываютъ рядъ гипсовыхъ досокъ (рис. 16), имѣющихъ для удобства вправки ромбическую форму—такъ называемыя закладки. Затѣмъ слѣдуетъ прокладка гипсовыхъ досокъ параллельно фермамъ, наконецъ, перекрытія и поверхъ этого на асфальтовый слой настилается чистый полъ. На рис. 17 изображено между-этажное устройство пола и потолка; въ немъ къ фермамъ приклепаны угольники; на нихъ накладывается волнистое желѣзо, бетонъ, песокъ и асфальтовый полъ.

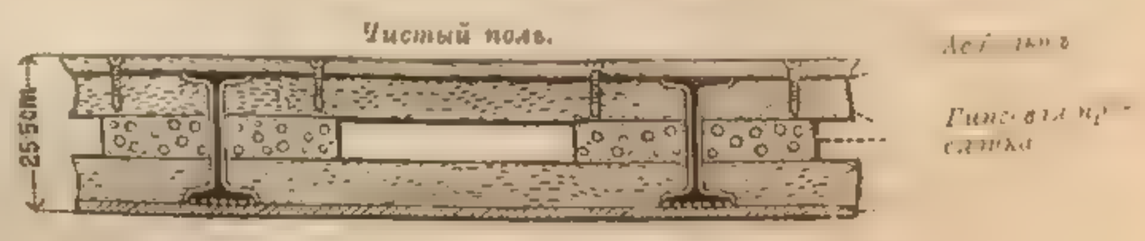


Рис. 16. Конструкція пола на желѣзныхъ балкахъ съ гипсовыми прослойками. Изъ Emmerich'a.

Между нижними выступами (полками) двутавровыхъ балокъ и горизонтальными выступами угольниковъ вставляются подрѣшетицы, къ которымъ прикрѣпляется подшивка.

Въ этой конструкціи очень выгоднымъ является соединеніе желѣза съ штукатуркой—оно не ржавѣетъ, взаимное сцѣпленіе матеріаловъ велико, коэффиціенты расширенія мало разнятся.

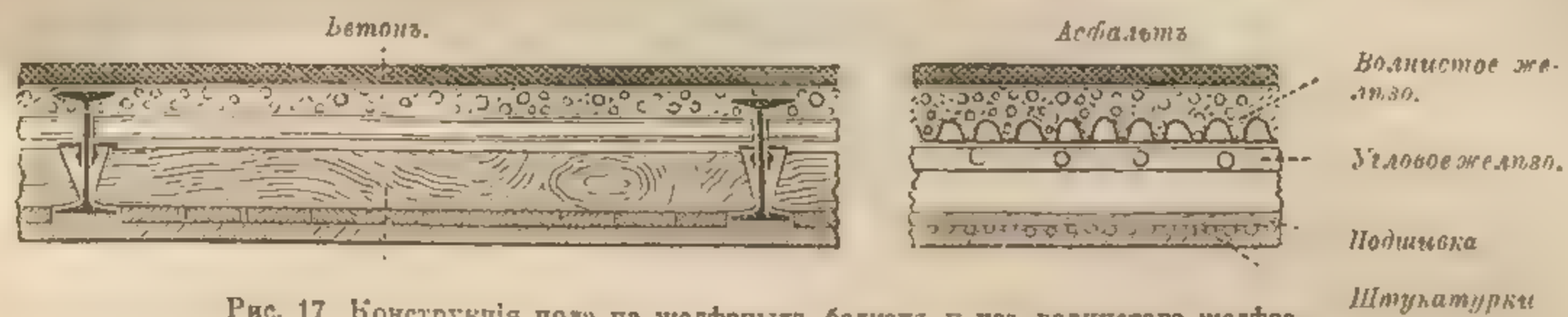


Рис. 17. Конструкція пола на желѣзныхъ балкахъ и изъ волнистаго желѣза. Изъ Emmerich'a l. c.

Конструкція Monier. Изъ круглаго желѣза толщиной отъ 5—25 мм. дѣлаютъ сѣтку съ широкими клѣтками, которую покрываютъ слоемъ цементной штукатурки соотвѣтственной толщины и употребляютъ въ формѣ плоскихъ или гнутыхъ плитъ. При относительно незначительной толщинѣ стѣнокъ эта конструкція обладаетъ большой прочностью, огнеупорностью и, потому, охотно при-

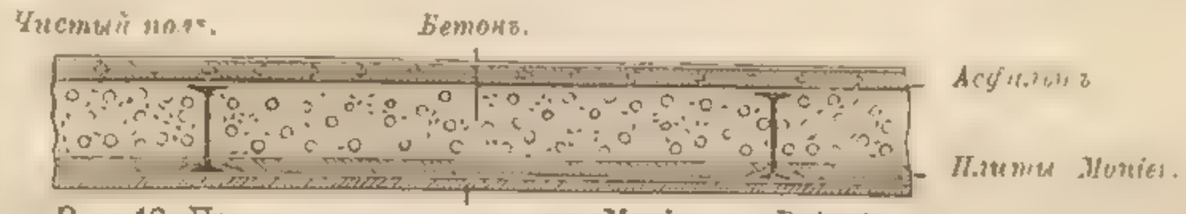


Рис. 18. Полъ съ плитами системы Monier, по Bohn'y. Изъ Mühlke.

мѣняется, напр., для потолковъ. Вмѣсто проволочной сѣтки въ Америкѣ употребляются продавленные стальные листы съ отверстіями различной величины. На рис. 18 изображенъ образецъ такой конструкціи потолка (Bohn'a въ Берлинѣ). Желѣзныя двутавровыя балки находятся на разстояніи 1,26 м. другъ

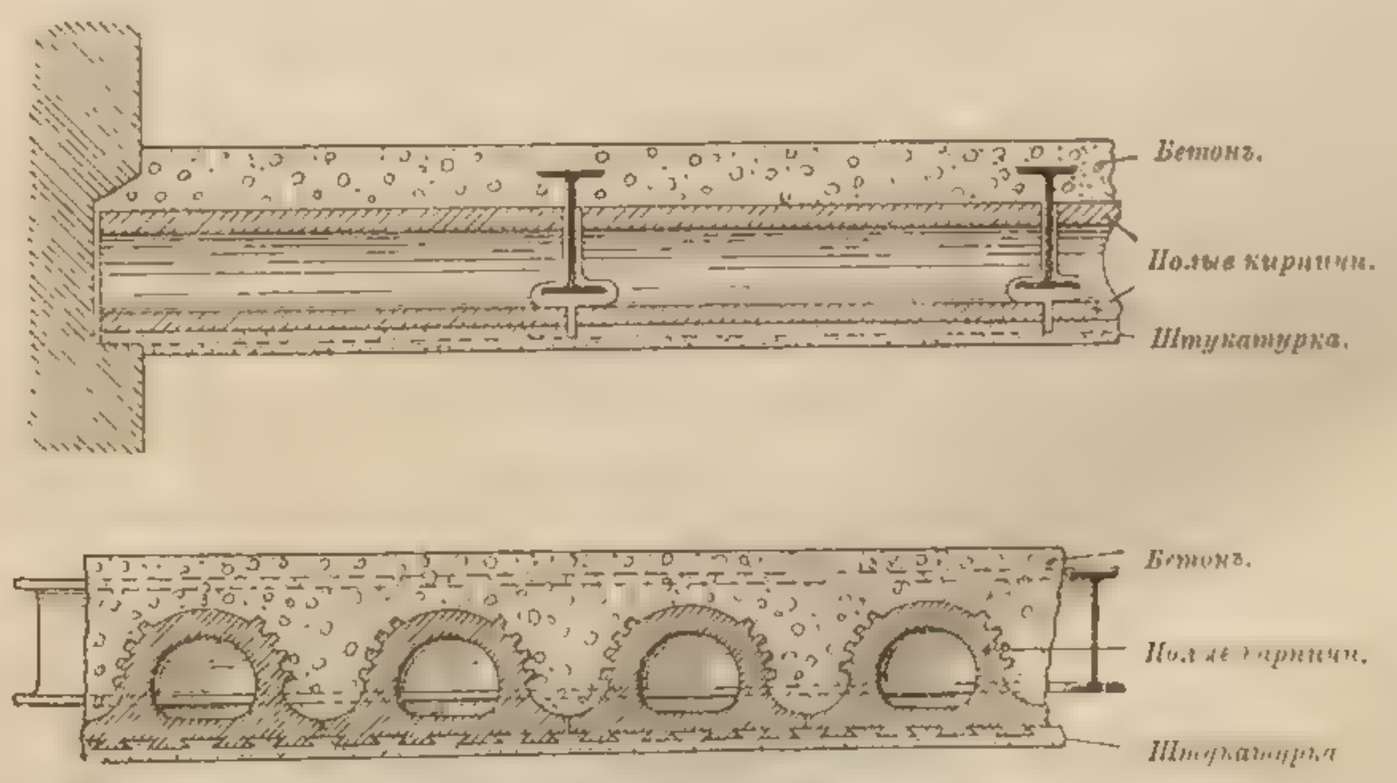


Рис. 19. Конструкція желѣзнаго пола съ прессованными полыми кирпичами по Fawcett'y. Изъ Emmerich l. c.

отъ друга. На нижніе выступы ихъ накладываются плиты Monier, которыя слегка отогнуты, далѣе тонкій слой цементнаго раствора и штукатурка. Потолочный накатъ дѣлается изъ легкаго бетона (шлаковый бетонъ), поверхъ его асфальтъ и, наконецъ, идетъ чистый полъ. Впрочемъ, при самомъ даже добросовѣстномъ заполненіи, нельзя сказать съ увѣренностью, что такого рода пористые накаты обезпечиваютъ необходимую для учебной комнаты звуконепроницаемость.

Большія удобства представляютъ потолки изъ прессованныхъ пустотѣлыхъ кирпичей, очень распространенные въ Англіи, Америкѣ и отчасти въ средней Европѣ. Они отличается огнеупорностью, незначительной звуко-и-теплопроводностью и даже сравнительной легкостью, если весь потолокъ состоитъ исключительно изъ нихъ.

Образецъ этой конструкціи дастъ рис. 19. На нижнія полки двутавровыхъ балокъ укладываются своеобразной формы пустотѣлые кирпичи, составляющіе одну неразрывную массу съ лежащимъ сверху бетономъ. Выступы и углубленія на нижней части ихъ представляютъ достаточную опору для штукатурки, такъ что можно отлично обойтись безъ обрѣшетки или дранокъ.

Grünzweiz и Hartmann предложили устраивать потолокъ изъ желѣза и пробковыхъ плитокъ; эта конструкція, вѣроятно, лучше всего примѣнима, подъ ксилолитной крышей.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Astfalck* l. c. (S. 47. № 5).
2) Dr. *K. Emmerich*, Die Verunreinigung der Zwischendecken unserer Wohnräume in ihrer Beziehung zu den ektogenen Infektionskrankheiten, Z. f. Biol. (1882) 18. Bd. 253; Derselbe, Pneumoniekokken in der Zwischendeckenfüllung als Ursache einer Pneumonieepidemie, A. f. Hyg. (1884) 2. Bd. 117; Dr. *Rullmann*, Chemisch-bakteriologische Untersuchungen von Zwischendecken mit besonderer Berücksichtigung von Cladothrix odorifera, Forschungsberichte über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene, über forensische Chemie und Pharmakognosie München, Dr. E. Wolff (1895) 2. Bd. 177; vgl. a. Dr. *F. Hueppe*, Bakteriologie und Biologie der Wohnung in *Nussbaum*, *Wernich* u. *Hueppe*, Das Wohnhaus (l. c.)
3) *Klette*, l. c. (S. 9. № 1) 50, berichtet über eine einfache Art, bei Neubauten jeden Sand auszugluhen; im Kellergeschoss wird vor einem Schornstein ein Kranz von Ziegeln mit einer Eisenblechtafel aufgestellt.
4) Dr. *Wolpert*, Eine gefährliche Eigenschaft der Schlackenwolle, D. Bauzeitung (1876) 10. Bd. 210.
5) Dr. *R. Emmerich* und Dr. *G. Recknagel*, Die Wohnung, Leipzig, F. C. W. Vogel (1894) (1. T. 2. Abt. 4. Heft in *v. Pettenkofer* und *v. Ziemssen*, Handb. der Hygiene und der Gewerbekrankheiten).
6) *H. Koch*, Maurerarbeiten. Bauk. d. Arch., Berlin, Toeche, 2. Aufl. (1891) 1. Bd. 150 u. *C. Muhlke*, Sicherung der Gebaude geg. Feuersgefahr, ebendas. 1. Bd. 1137.
7) *Chr. Nussbaum*, Korksteindecke von *Grunzweig* u. *Hartmann* in Ludwigshafen a. Rh. Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 370.

9. Крыша.

Кровля должна служить дому защитой отъ дождя и талой воды. Выборъ матеріала зависитъ отъ средствъ и отъ мѣстныхъ условій. Старыя школы съ соломенными крышами должны имѣть, по крайней мѣрѣ, у входовъ массивныя пристройки съ надежными перекрытіями, чтобы въ случаѣ пожара не былъ затрудненъ выходъ изъ помѣщенія (Reiman [5]).

Нижніе края крыши, служа защитой отъ дурной погоды, не должны мѣшать освѣщенію классныхъ комнатъ. Кровельный желобъ, конечно, обязателенъ и долженъ имѣть уклонъ 1 : 100. Принимая во вниманіе метеорологическія условія средней Европы, надо расчитывать 1 кв. сант. поперечнаго разрѣза желоба на 1 кв. м. соотвѣтственной площади крыши. Если желобъ устроенъ у нижняго края крыши,

то нижележащая часть ея все же не обезпечена отъ промоканія. Поэтому, желобъ ни въ какомъ случаѣ не долженъ отступать выше, чѣмъ на 30 сант. отъ края крыши; только при соблюденіи этого условія можно помѣшать скопленію и обваламъ большихъ снѣжныхъ массъ. Чтобы избѣжать соскальзыванія ихъ при таяніи, крыши должны быть не слишкомъ крутыми и во всякомъ случаѣ слѣдуетъ прибѣгать къ снѣгоочистителямъ. Въ большинствѣ случаевъ крыши, какимъ бы онѣ способомъ не были сдѣланы, имѣютъ много щелей для того, чтобы препятствовать накопленію конденсаціонной влаги, которая, подымается изъ нижнихъ этажей (порча деревянныхъ частей зданія). Въ томъ же направленіи дѣйствуетъ способность между-этажныхъ покрытій не пропускать влаги (стр. 51). Если въ высокихъ чердачныхъ помѣщеніяхъ имѣется верхнее освѣщеніе, то ихъ можно утилизировать для различныхъ нуждъ школы: здѣсь устраиваютъ кухни, помѣщенія для ручного труда, души, если силенъ напоръ воды въ водопроводѣ, и т. д. (см. рис. 78, стр. рис. 270 в).

Если же эти чердаки не имѣютъ верхняго освѣщенія и служатъ, главнымъ образомъ, мѣстомъ для склада ненужныхъ вещей, — напр., негодныхъ партъ и т. п., то они для школы совершенно излишни; имъ слѣдуетъ предпочесть невысокіе чердаки. При уклонѣ крыши меньше 30° не слѣдуетъ покрывать ее обыкновенной черепицей. Это особенно важно въ холодномъ и среднемъ климатахъ, потому что здѣсь снѣгъ задерживается и при бо̀льшихъ уклонахъ. Лучше всего, чтобы избѣжать порчи деревянныхъ частей зданія, для крышъ употреблять фальцованную черепицу, или такой же формы стеклянныя, аспидныя плитки; онѣ накладываются на кровельный толь и деревянную обшивку. Для устройства низкихъ крышъ рекомендуется прежде всего ксилолитъ[2] (дерево-цементъ), который получаетъ все бо̀льшее распространеніе: онъ дешевъ, плотенъ и плохо проводитъ тепло[3]. По сообщенію прусскаго министерства общественныхъ работъ при точномъ соблюденіи строительныхъ правилъ ксилолитная крыша прочна и надежна; эта прочность ея испытана при различныхъ климатическихъ условіяхъ въ теченіе долгаго времени, и потому эта система вполнѣ пригодна для школьныхъ зданій, если постройка производится опытными рабочими. Матеріалъ лучше всего получать у изобрѣтателя (S. Häussler, Hirschberg, Schlesien), такъ какъ доброкачественность его имѣетъ очень важное значеніе. Древесно-цементная крыша имѣетъ обыкновенно очень незначительный уклонъ 1 : 20, иногда онъ доходитъ до 1 : 6. Опытъ показалъ, что она въ школьныхъ и жилыхъ помѣщеніяхъ недостаточно тепла для климата сѣверной Германіи; подъ нею необходимо еще устраивать накатной потолокъ.

Для лучшаго содержанія потолка между нимъ и самой кровлей оставляютъ доступный для осмотра чердакъ. Надъ такими помѣщеніями, какъ напримѣръ, гимнастическія залы, хлѣвы, можетъ быть устроена древесно-цементная крыша непосредственно безъ потолка (прусскіе циркуляры 1895 и 1900 г.[5]).

На ровную шпунтованную досчатую обшивку (см. чистый полъ) настилаютъ 4 слоя бумаги, начиная со второго слоя на нее накладываютъ жидкій древесный цементъ, потомъ 10—15 мм. тонкаго просѣяннаго песку и 6—10 сант. гравія, верхній слой котораго смѣшанъ съ глиной. Деревянную обшивку цѣлесообразно пропитывать какимъ-нибудь антисептическимъ средствомъ. — Бумагу можно положить прямо на каменный полъ изъ твердыхъ гипсовыхъ пли-

гокъ или изъ гипсовой известки, приготовленной изъ гипса обожженнаго при очень высокой температурѣ. Полъ этотъ лежитъ на сводѣ изъ легкаго кирпича, скрѣпленнаго гипсовымъ растворомъ. Иногда между гипсовыми досками и досчатымъ настиломъ прокладываютъ толщиной въ 25 сант. какой-нибудь матеріалъ, дурно проводящій тепло, потомъ уже настилаютъ бумагу и т. д.

Въ новѣйшихъ лондонскихъ и нью-іоркскихъ народныхъ школахъ плоская крыша служитъ мѣстомъ для игръ. Рис. 20 изображаетъ часть такой крыши, приспособленной для игръ въ народной школѣ № 160 въ Нью-Іоркѣ (улица Суффолькъ и Ривингтонъ), направо виденъ городъ (Snyder[6]. Подробности см. въ главѣ „Рекреаціонныя площадки")

Трубы для стока дождевой воды и тающаго снѣга должны имѣть

Рис. 20. Часть площадки для игръ на крышѣ народной школы въ Нью-Іоркѣ, по Snyder'у.

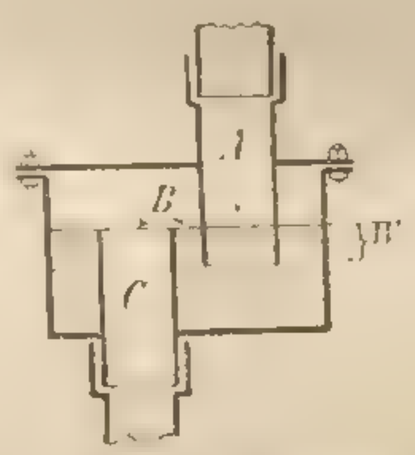
достаточный поперечный разрѣзъ, не меньше 1 кв. сант. на 1 кв. метръ площади крыши (для среднихъ европейскихъ условій).

Nussbaum[7] находитъ болѣе удобными прямоугольные желоба изъ волнистаго желѣза. Помимо требованій эстетическихъ, онъ приводитъ еще слѣдующее соображеніе. Когда снѣгъ падаетъ и заполняетъ весь поперечный разрѣзъ желоба, то вода не можетъ стекать и застаивается. Если за теплымъ днемъ настанетъ холодная ночь, то вода можетъ замерзнуть и неизбѣжнымъ слѣдствіемъ будетъ разрывъ трубъ. Въ желобахъ же прямоугольныхъ, изъ волнистаго желѣза углы и углубленія не будутъ заполняться льдомъ.

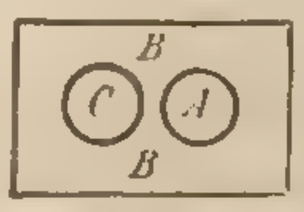
Входныя отверстія кровельныхъ желобовъ должны быть защищены отъ засоренія инородными тѣлами (напримѣръ, падающими

листьями, остатками кровельнаго матеріала); лучше всего это достигается при помощи луженыхъ мѣдныхъ рѣшетокъ на шарнирахъ. Тамъ, гдѣ нечего опасаться замерзанія, всего лучше отвести сточныя трубы на внѣшнія стѣны; при этомъ слѣдуетъ избѣгать крутыхъ поворотовъ. Укладка ихъ въ выемкахъ стѣны очень рискованна, такъ какъ можетъ повлечь за собой порчу стѣны вслѣдствіе образованія конденсаціонной воды во время холодовъ въ соотвѣтствующихъ частяхъ внутренней стѣны. Отсутствіе канализаціи заставляетъ отводить воду при помощи крытыхъ желобовъ къ уличному сточному каналу. Если канализація существуетъ, дождевые желоба продолжаются до каналовъ и соединяются съ ними посредствомъ осмоленныхъ изнутри желѣзныхъ трубъ, въ 10—15 сант. въ діаметрѣ, въ 6—8 милиметровъ толщины стѣнокъ.

Рекомендуется при этомъ устраивать легко контролируемые водяные затворы (минимальная высота 5 сант.), такъ какъ иначе при благопріятномъ вѣтрѣ и соотвѣтственномъ расположеніи слуховыхъ оконъ газы могутъ попасть изъ уличныхъ стоковъ въ жилыя помѣщенія. Поперечные разрѣзы трубъ *A* и *C* должны быть значительно меньше, чѣмъ въ трубѣ *B*, но не менѣе 10 сант.



Продольный разрѣзъ.



Поперечный разрѣзъ.

Рис. 21. Водяной затворъ на мѣстѣ соединенія водосточныхъ трубъ съ сточными каналами. Изъ v. Gruber'a l. c.

Стокъ воды въ клозетныя трубы при помощи сифона долженъ устраиваться съ водянымъ затворомъ высотой не меньше 5 сант. Необходимо также отводить трубу изъ клозета, по крайней мѣрѣ на 0,6 метра выше крыши, п. ч. иначе газы изъ сточныхъ каналовъ могутъ проникнуть въ домъ (см. отхожія мѣста). Когда дождевая вода отводится внутрь чердачнаго помѣщенія по потолку, то она легко можетъ замерзнуть и затѣмъ подъ напоромъ тающаго снѣга можетъ промочить потолки верхнихъ этажей.

Необходимость устройства громоотводовъ[8] въ школьныхъ помѣщеніяхъ зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Удары молніи въ самый школьный домъ или въ близкомъ сосѣдствѣ его во время пребыванія въ школѣ дѣтей очень опасны въ виду могущей возникнуть паники.

Въ нѣкоторыхъ швейцарскихъ кантонахъ устройство громоотводовъ предписано строительнымъ уставомъ, такое же постановленіе имѣется въ одномъ прусскомъ округѣ [10]). Въ Саксоніи оно требуется безусловно, въ Австріи по возможности, въ Баденѣ признается обязательнымъ. Королевское управленіе въ Бреславлѣ издало слѣдующій циркуляръ [11]). Извѣщенія о всѣхъ ударахъ молніи, попавшихъ въ школьныя зданія или неподалеку отъ нихъ, присылаются немедленно. Къ нему должны быть приложены свѣдѣнія о причиненныхъ убыткахъ, всѣ соображенія, которыя могутъ возникнуть по поводу этого явленія, краткое описаніе помѣщенія и окрестностей и, если можно, простой планъ—эскизъ мѣстности. Всѣ эти свѣдѣнія необходимы для производства различныхъ техническихъ исправленій. Согласно тому же циркуляру дѣти отсылаются домой при приближеніи грозы, если это не встрѣчаетъ препятствія въ мѣстныхъ условіяхъ (напр. въ большомъ разстояніи школы отъ мѣста жительства большинства дѣтей)

Циркуляръ австрійскаго министерства народнаго просвѣщенія[12]) предписываетъ производить испытанія и поправку громоотводовъ въ казенныхъ зданіяхъ каждые 2 года свѣдущимъ техникамъ; зданія, особенно подверженныя ударамъ молніи, подлежатъ ежегодному контролю. Къ циркуляру приложены подробныя указанія относительно производства этихъ испытаній.

Громоотводъ долженъ быть устроенъ очень тщательно. На 3 метра надъ почвой провода должны быть окружены дурными проводниками электричества и сдѣланы недоступными.

Дымовыя трубы. Этотъ вопросъ будетъ разсмотрѣнъ въ отдѣлѣ „Вентиляція".

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *Reimann* in Kotelm. (1896) 9. Bd. 176.
2) *H. Koch*, Die Eindeckung der Dächer, Baukunde d. Archit. 1. Bd. 1. T. 3. Aufl. (1893 340 ff.; Dingler (1891) 279. Bd. 229; s. a. (1890) 275. Bd. 336; Ges.-Ing. (1891) 14 Bd. 308.
3) Dr. *Grünzweig*, Wärmedurchlässigkeit verschied. Bau- u. Bedachungsmaterialien, Ges.-Inj. (1886) 9. Bd. 541; wird die Wärmedurchlässigkeit d. Holzcementdaches mit 1 bezeichnet, so ist die des Falzziegeldaches 2,36.
4) Viertelj. öff. Ges. (1890) 22. Bd. Suppl. 115.
5) Anwendung des Holzcementdaches bei ländlichen Volksschulhäusern. Cirkularerlass des preuss. Minist. d. geistl. u. s. w. Angelegenheiten, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen (1900) 229.
6) Wir sind Herrn Architekten *C. B. J. Snyder*, Superintendenten der Schulbauten in New-York für eine Reihe freundlicher Auskünfte und die schönen, im vorliegenden Buche reproduzierten Ansichten von grossen New-Yorker Schulbauten zu vielem Danke verpflichtet.
7) *Chr. Nussbaum*, Die Querschnittsformen der Regenfallrohre, Dingler (1896) 300. Bd. 95.
8) Hofrat Prof. Dr. *H. Meidinger*, Die Anlage d. Blitzableiter, Karlsruhe, Braun'sche Hofbuchdr., 3. Aufl. (1899); *F. Findeissen*, Ratschläge üb. d. Blitzschutz d. Gebäude unter bes. Berücksichtigung d. landwirtschafl. Gebäude, Berlin, J. Springer, 2. Abdr. (1899).
9) Kotelm. (1895) 8. Bd. 558.
10) *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (Das Volksschulw. i. preuss. Staate) (1886) 2. Bd. 632
11) Nach. Abdr. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 540.
12) Erlass des Ministeriums für Kultus u. Unterricht vom 8. Juni 1900 Z. 4415 ex 1899, betr. die Prüfung der Blitzableiteranlagen an den dem Ressort des Ministeriums für K. u. U. unterstehenden Aerarialgebäuden, Verordnungsblatt für den Dienstbereich des Ministeriums für Kultus u. Unterricht, XIV. Stück vom 15. Juli (1900) 417. (Der Erlass ist auch separat im Buchhandel erschienen.

10. Входъ. Приспособленія для удаленія съ ногъ грязи. Комнаты для ожиданія.

Мѣсто у входа въ школу съ улицы слѣдуетъ замостить или шоссировать, вообще устроить такимъ образомъ, чтобы дѣти не вносили въ школу излишней грязи. Такъ какъ полъ перваго этажа лежитъ надъ уровнемъ почвы, то необходимо, даже и въ одноэтажныхъ зданіяхъ, по меньшей мѣрѣ, сдѣлать лѣстницу въ нѣсколько ступенекъ (крыльцо). Она не должна, по возможности, выступать въ виду гололедицы, за предѣлы зданія; если же это неизбѣжно, то дѣлаютъ маленькую пристройку или навѣсъ. Такія прикрытія и при отсутствіи наружной лѣстницы необходимы тогда, когда входъ лежитъ со стороны господствующихъ вѣтровъ (бреславльская строительная ин-

струкція). Каменныя наружныя лѣстницы устраиваются передъ входомъ съ площадки—онѣ должны быть доступны или со всѣхъ сторонъ, или снабжены хорошо устроенными боковыми перилами изъ балясинъ. Во время снѣга и гололедицы ихъ слѣдуетъ часто обметать и посыпать пескомъ. Классныя комнаты не должны никогда имѣть выходъ непосредственно во дворъ или на улицу. Если помѣщенія для служащихъ находятся въ школьномъ зданіи или вблизи него—нужно ихъ расположить такъ, чтобы входы въ училище были видны изъ квартиры учителя или служителей. Школьное зданіе, расположенное на многолюдной улицѣ, должно быть отдѣлено отъ мостовой крѣпкой рѣшеткой длиной въ нѣсколько метровъ, съ цѣлью воспрепятствовать дѣтямъ стремительно выбѣгать прямо на мостовую. Всего лучше, если фасадъ дома отдѣленъ отъ улицы площадкой. Если обученіе обоихъ половъ идетъ отдѣльно, то всѣ ходы—два для учащихся и одинъ для дѣтей, посѣщающихъ дѣтскій садъ—устраиваются одинъ вблизи другого; тогда старшія сестры, ученицы школы, и другія родственницы могутъ приводить и уводить младшихъ дѣтей изъ дѣтскаго сада (Robson [1]). Очень неудобно, когда старшіе мальчики съ шумомъ дико выбѣгаютъ изъ школы, по этому горю можно помочь.

Вообще школы съ большимъ количествомъ учащихся должны имѣть больше одного выхода; Bailey расчитываетъ самое меньшее одинъ входъ на 300 дѣтей. Въ Колорадо [2]) для каждыхъ 250 дѣтей полагается входная дверь не уже $1^1/_2$ м. Если входъ сквозной, то и съ другой стороны его нужно защитить отъ вѣтра и непогоды.

Помѣщенія, не имѣющія прямого отношенія къ школѣ, какъ-то квартира учителя, канцеляріи и т. д., должны имѣть отдѣльные входы и лѣстницы.

Для поддержанія необходимой чистоты въ школьномъ зданіи, что очень важно въ санитарномъ отношеніи, необходимо устраивать особыя приспособленія для обтиранія ногъ отъ уличной грязи (см. отдѣлы „Воздухъ“ и „Инфекціонныя болѣзни“). Если принять во вниманіе количество входящихъ въ теченіе дня въ школу людей, то сдѣлается понятнымъ, что эти приспособленія должны имѣть иные размѣры, чѣмъ въ жилыхъ домахъ. Внутри дома, лучше всего при входѣ, у боковой стѣны, укладываются возможно длинныя желѣзныя полосы на высотѣ 10 сант. надъ поломъ; подъ ними укрѣпляется на подходящей высотѣ параллельно полу шестъ, служащій точкой опоры. Это приспособленіе служитъ для очищенія обуви отъ уличной грязи. Дальше во входѣ кладутъ довольно большіе и плотные кокосовые, соломенные маты, служащіе для окончательнаго очищенія обуви отъ остатковъ грязи. Величина матовъ разсчитывается по 1 кв. м. на классъ. Слишкомъ большіе маты неудобны, потому, что они сильно протираются въ срединѣ, тогда какъ края ихъ остаются совершенно цѣлыми. Для большей прочности укладываютъ нѣсколько небольшихъ матовъ одинъ подлѣ другого и скрѣпляютъ ихъ рамой изъ легкаго углового желѣза.

Размѣры сѣней въ новыхъ школьныхъ зданіяхъ должны быть расчитаны такъ, чтобы дѣти могли очистить грязь прежде, чѣмъ войти на лѣстницы и въ корридоры. Рѣшетки съ углубленіями для очистки грязи, лежащія на полу, неудобны: при зимней гололедицѣ онѣ скользки и не даютъ возможности хорошо очистить подошвы. Въ сырую погоду

нужно у входа обильно посыпать опилками, которые послѣ начала занятій слѣдуетъ убрать. О перемѣнѣ обуви мы будемъ говорить въ отдѣлѣ о гардеробныхъ.

Чистота далеко не соблюдается даже въ роскошно устроенныхъ школахъ. Чтобы измѣнить ихъ къ лучшему, надо прежде всего начать съ устраненія ненужнаго загрязненія. Учитель или служитель всегда могутъ ввести такіе порядки, которые очень важны и въ санитарномъ и въ воспитательномъ отношеніяхъ. Этимъ, сверхъ того, служителямъ была бы облегчена уборка помѣщенія, а учителя не должны были бы вдыхать большое количество пыли. Грязь, которую дѣти приносятъ въ школу съ немощенныхъ городскихъ и деревенскихъ грязныхъ улицъ, является главнымъ источникомъ пыли. Вопросъ о необходимости заставлять дѣтей строго слѣдить за очисткой обуви былъ, между прочимъ, снова поднятъ Королевской школьной провинціальной коллегіей въ Касселѣ (1890).

Иногда, особенно въ городахъ (въ зависимости отъ мѣстныхъ условій), вблизи входа въ школу устраивается особое помѣщеніе, въ которомъ, съ одной стороны, могутъ находиться дѣти, слишкомъ рано пришедшія въ школу, а съ другой—лица, которыя уводятъ дѣтей по окончаніи занятій. Парижскій строительный уставъ 1895 года признаетъ желательнымъ устройство вестибюля для этой цѣли и установку скамеекъ вдоль стѣнъ. Баденскій циркуляръ 1898 года предписываетъ устройство отопляемыхъ помѣщеній въ тѣхъ школахъ, куда стекаются дѣти изъ болѣе или менѣе отдаленныхъ мѣстностей; здѣсь они могутъ дожидаться начала занятій и, въ случаѣ дурной погоды, сушить обувь и платье.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *E. R. Robson*, School Architecture, 2. edit. London, J. Murray (1877) 206.
2) *H. B. Clark*, Sanitary legislation affecting schools in the United States, Rep. Comm Educ. for 1893—94, II 1301, Washington (1896).
3) Kotelm. (1893) 6. Bd. 106. Vgl. auch Geschäftsanweisung der städt. Schuldeputation Breslau u. s. w. v. 26. Nov. 1892, Kotelm. (1894) 7. Bd. 239.

II. Лѣстницы. Корридоры. Двери.

Лѣстницы. Въ предыдущей главѣ мы уже говорили о наружной лѣстницѣ у крыльца. Теперь перейдемъ къ вопросу объ устройствѣ лѣстницъ внутри зданія. Онѣ должны быть достаточно крѣпки, безопасны въ пожарномъ отношеніи, хорошо освѣщены и приспособлены для различныхъ возрастовъ.

Наиболѣе пригодны въ качествѣ матеріала для ступеней такія породы камней, которыя мало спашиваются и не скоро дѣлаются скользкими; удобно покрывать каменныя ступеньки линолеумомъ.

Behnke совѣтуетъ дѣлать боковыя брусья, т. н. тетивы, къ которымъ прикрѣпляются ступени лѣстницы, изъ прокатнаго желѣза, углообразныя балки изъ чугуна, площадки (на случай пожара) изъ котельнаго желѣза. По его же указаніямъ можно устраивать нижнюю конструкцію лѣстницы изъ волнистаго желѣза, ступени должны быть покрыты сверху дубовыми досками, которыя укрѣпляются винтами

или гвоздями. Эта система имѣетъ то преимущество, что даетъ возможность перемѣнять сильно портящуюся поверхность ступеней. Кирпичныя ступени лѣстницъ также обыкновенно облицовываются деревомъ, что не представляетъ большой опасности въ пожарномъ отношеніи. Желѣзо, которое быстро накаливается, въ пожарномъ отношеніи представляется также совершенно неудобнымъ матеріаломъ. Несравненно лучше каменныя лѣстницы. Обожженный камень (терракота) гораздо медленнѣе трескается отъ сильнаго жара, чѣмъ естественныя каменныя породы — гранитъ, мраморъ. — Lincoln [1] считаетъ наиболѣе безопасными въ пожарномъ отношеніи тѣ лѣстницы, которыя расположены цѣликомъ или отчасти въ отдѣльной пристройкѣ.—Лампы вѣшаютъ на такой высотѣ, чтобы дѣти не могли ихъ достать.

Въ Женевскомъ кантонѣ (цирк. 1898 г. [2]) запрещено устраивать въ школахъ висячія лѣстницы. Бельгійская программа 1874 г. указываетъ на непригодность лѣстницъ, расположенныхъ прямо противъ двери или концовъ коридора.

Лѣстницы должны быть устроены всегда съ такимъ разсчетомъ, чтобы даже и во многоэтажныхъ зданіяхъ всѣ дѣти въ случаѣ возникновенія паники могли оставить домъ безъ всякой давки въ теченіе нѣсколькихъ минутъ. Направленіе ихъ должно быть прямое, но не въ одинъ сплошной маршъ, а въ 2—3 съ 1 или 2 площадками для отдыха (подесты). Согласно французскому циркуляру 1892 года, ширина этихъ послѣднихъ должна быть не менѣе 1,5 метра. Если въ данной школѣ учащіеся переходятъ изъ одной классной комнаты въ другую, то ученики, спускающіеся внизъ и подымающіеся вверхъ по лѣстницѣ, обязательно будутъ сталкиваться; это должно быть принято во вниманіе при разсчетѣ числа ступеней и ширины ихъ (не меньше 2,5 метра).

Въ народныхъ школахъ Вюртемберга и Саксоніи допускается наименьшая ширина ступеней 1,4 метра, въ Австріи и Бельгіи (1874) 1,5, во Франціи инструкція 1882 г. [3] 1,35. Zwez допускаетъ даже 1,25 м. Французская инструкція 1882 г. предписываетъ не меньше 2 лѣстницъ въ многоэтажныхъ постройкахъ, разсчитанныхъ на 300 дѣтей. Bailey признаетъ желательнымъ устройство 4 лѣстницъ 1,4—1,2 м. ширины на 1.000 дѣтей.

Американцы и англичане принципіально находятъ необходимыми многочисленныя и узкія лѣстницы (рѣдко шире 1 м.), такъ какъ дѣтямъ младшаго возраста гораздо удобнѣе ходить вдоль стѣнъ и перилъ (Hintraeger [4]). Newsholme [5] рекомендуетъ устраивать двери шире, чѣмъ ведущія къ нимъ лѣстницы.

Лѣстницы въ квартирахъ учителей и въ подвальныхъ помѣщеніяхъ, если въ послѣднихъ нѣтъ душей и т. п., могутъ быть не шире 1 м. Въ чердачныхъ помѣщеніяхъ онѣ должны быть устроены такъ, чтобы можно было безъ труда проносить ненужную классную мебель.

Тамъ, гдѣ есть учащіеся младшаго возраста, вышина ступеней должна быть 14 (Zwez) или 15 сант.; (v. Kerschensteiner [6]) французскій циркуляръ 1892 уг. величиваетъ ее до 16 сант. Ступеньки въ одномъ и томъ же этажѣ должны быть всѣ одинаковой высоты и не имѣть выдающихся краевъ, такъ какъ онѣ легко могутъ быть повреждены при переноскѣ тяжелыхъ предметовъ. Отношеніе высоты къ ширинѣ ступеней обыкновенно $=1:2$, слишкомъ широкія ступеньки

неудобны для ходьбы; въ различныхъ европейскихъ государствахъ ширина ступеней колеблется между 25—34 сант.

Въ Вюртембергѣ, Саксоніи и Австріи подъемъ лѣстницы опредѣленъ въ 13,5—17 сант. на 1 м.—Во Франціи площадка устраивается послѣ каждыхъ 13—16 ступеней, въ Бельгіи (1874) послѣ 15. Bailey рекомендуетъ не больше, чѣмъ послѣ 7—8 ступеней. Австрійскій циркуляръ о дѣтскихъ садахъ рекомендуетъ по возможности избѣгать въ нихъ лѣстницъ [7]; v. Gruber [8]) предлагаетъ устраивать для маленькихъ дѣтей подъемы въ верхніе этажи безъ ступеней. Это уже примѣнено, напримѣръ, въ дѣтскомъ пріютѣ zu Linden вблизи Ганновера. Уклонъ не долженъ превышать 1:5.

Если лѣстница примыкаетъ къ стѣнѣ только одной стороной, то вдоль свободной стороны необходимо устроить прочныя и достаточно высокія перила. На верхней поверхности перилъ, на разстояніяхъ въ 50 сант.—1 м., ввинчиваются головки, чтобы дѣти не могли скатываться по периламъ сверху внизъ. Перила лучше дѣлать изъ гладкихъ круглыхъ палокъ; разстояніе между ними не должно превышать 15 сант. перила съ украшеніями чугуннаго литья менѣе удобны (пыль). Поручни устраиваются по обѣимъ сторонамъ (изъ твердаго дерева). Если лѣстница служитъ и для дѣтей младшаго возраста, особенно въ дѣтскихъ садахъ, лучше устраивать два поручня; одинъ на обыкновенной высотѣ 75—80 сант., другой на 50—60 сант. отъ ступенекъ,—оба, особенно нижній, не толще, чѣмъ можетъ обхватить дѣтская рука. Надо помнить, что дѣти гораздо чаще взрослыхъ прибѣгаютъ къ помощи перилъ, поэтому, при устройствѣ ихъ, надо приспособляться къ удобствамъ дѣтей младшаго возраста.

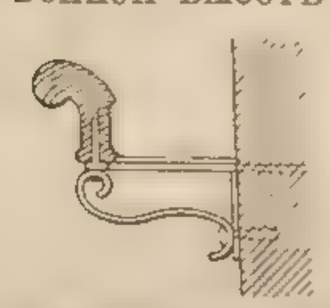


Рис. 22. Поперечный разрѣзъ правильно устроенныхъ перилъ. Изъ Emmerich'a l. c.

Обыкновенно употребляемые поручни съ симметричной формой сѣченія плохо удовлетворяютъ своему назначенію; гораздо болѣе пригодна форма ихъ, изображенная на рис. 22; здѣсь шейка достаточной длины, такъ что пальцы не ударяются о желѣзную поддержку.

Свободные углы защищены закругленными желѣзными наугольниками или деревянными обкладками до высоты въ 1,5 метра. Входящіе углы закругляются, стѣны окрашиваются, по крайней мѣрѣ, клеевой краской. Нижнюю часть стѣнъ на лѣстницахъ и въ коридорахъ слѣдуетъ облицовывать деревянною панелью на высоту 1,5 метра или, если средства не позволяютъ, по крайней мѣрѣ на 25 сант. Въ новыхъ школьныхъ зданіяхъ въ Лондонѣ дерево замѣняется глазированными изразцами.

Коридоры. Коридоры должны быть безопасны въ пожарномъ отношеніи (своды изъ обожженнаго кирпича или цементнаго бетона), свѣтлы, съ хорошей вентиляціей и безъ сквозняковъ. Полы моются водой и не должны быть слишкомъ гладкими, чтобы дѣти не могли падать. Каменныя плиты должны быть уложены такъ, чтобы онѣ быстро не расшатывались отъ употребленія. Цементъ, асфальтъ и т. п. матеріалы не отличаются большой прочностью. Keesebitter [9] совѣтуетъ дѣлать полы коридоровъ съ небольшимъ скатомъ въ обѣ стороны. Это очень удобно для обильнаго поливанія водой пола при мытьѣ; при этомъ, конечно, нижнія части стѣнъ должны быть абсолютно непроницаемыми для воды. Всякаго рода рельефныя архитектурныя украшенія не должны

быть допускаемы въ коридорахъ школьныхъ зданій и, вообще, въ помѣщеніяхъ для учениковъ, такъ какъ они служатъ мѣстомъ скопленія пыли (парижская инструкція 1895 г. относительно постройки общественныхъ, школъ стр. 43).

Коридоры должны освѣщаться прямымъ свѣтомъ, лучше всего, конечно если одна изъ сторонъ ихъ не застроена. Въ виду того, что хорошее освѣщеніе коридоровъ трудно достижимо, можно замѣнить его, хотя бы отчасти, устройствомъ отверстій въ стѣнахъ комнатъ; они могутъ одновременно служить и для вентиляціи (см. „Вентиляція", рис. 208). Въ коридорахъ не должно быть ступенекъ [10].

Величина площади коридоровъ зависитъ отъ назначенія ихъ и количества дѣтей. Желательно, чтобы они служили только для прохода, тогда ширина ихъ должна быть равной ширинѣ лѣстницъ. Но если за недостаткомъ мѣста (какъ это бываетъ въ старыхъ частяхъ большихъ городовъ) нельзя устроить отдѣльныя крытыя рекреаціонныя помѣщенія, то коридоры дѣлаются настолько широкими, чтобы они могли одновременно удовлетворять и этому послѣднему назначенію. Если классы находятся только вдоль одной стѣны коридора, то площадь коридора, по меньшей мѣрѣ, должна равняться общей длинѣ прилегающихъ классовъ, помноженной на 4. Ширина его должна быть еще увеличена, если онъ служитъ также и гардеробной. Площадь коридора, въ который классы выходятъ съ обѣихъ сторонъ, должна равняться общей длинѣ классовъ, увеличенной въ 8 разъ; но въ этомъ случаѣ они никоимъ образомъ не могутъ служить рекреаціоннымъ помѣщеніемъ.

Минимальная ширина коридоровъ по старымъ циркулярамъ различныхъ европейскихъ государствъ колеблется въ предѣлахъ 1,5—2,5 метра. Французская инструкція удовлетворяется 1,5 м., причемъ коридоры служатъ рекреаціоннымъ помѣщеніемъ и гардеробной. His [11] требуетъ для коридоровъ площадь, равняющуюся $^2/_3$ площади классовъ. Въ новѣйшихъ швейцарскихъ школьныхъ зданіяхъ ширина коридоровъ = 2,7—3 м., если классы расположены только съ одной стороны, и 3,6—4 м., если съ обѣихъ; площадь ихъ разсчитана по 0,7 кв. м. на ученика. Базельская коммиссія 1885 г. понижаетъ эту норму до 0,45 кв. м., если того требуютъ мѣстныя условія. Ludwig и Hülssner [12] принимаютъ ширину коридора на 500 человѣкъ въ 3,5 м. и для каждыхъ 100 сверхъ пятисотъ прибавляютъ по 0,5 м.

Коридоры и лѣстницы должны быть теплыми, лучше всего должны отапливаться спеціально для нихъ устроенными печами. Это обстоятельство особенно важно, если они служатъ для учащихся рекреаціоннымъ помѣщеніемъ; затѣмъ теплый коридоръ даетъ возможность учителю не дышать холоднымъ воздухомъ сейчасъ же вслѣдъ за долгой и утомительной рѣчью (см. „Гигіена учителя"). Температура въ коридорѣ поддерживается не ниже 10 градусовъ, такъ какъ во время перемѣны дѣти находятся въ движеніи. Въ коридорахъ, служащихъ и гардеробными, отопленіе еще болѣе желательно, такъ какъ въ нихъ во время хода занятій сохнетъ мокрое дѣтское верхнее платье.

Вѣнское городское врачебное управленіе [13] стоитъ за умѣренное отопленіе коридоровъ по слѣдующимъ соображеніямъ: 1) оно облегчаетъ поддержаніе ровной температуры въ классныхъ комнатахъ,

2) избавляетъ учениковъ отъ сквозняковъ при открываніи дверей, 3) защищаетъ дѣтей отъ простуды при переходѣ изъ одной учебной комнаты въ другую и, наконецъ, 4) дѣлаетъ менѣе рѣзкимъ переходъ отъ высокой классной температуры къ холодному уличному воздуху, когда дѣти выходятъ изъ школы.

Двери. Двери должны открываться въ школьныхъ зданіяхъ наружу, еще лучше и наружу, и внутрь (при умѣренномъ отопленіи коридоровъ). Двери, которыя ведутъ прямо на лѣстницу, не должны закрываться плотно на случай возникновенія паники (Bailey). Въ нѣкоторыхъ частяхъ Соединенныхъ Штатовъ предписывается даже закономъ, чтобы двери открывались въ обѣ стороны. Каждый классъ имѣетъ свою отдѣльную дверь, которая открывается легко и безъ шума. Ручки дверей находятся на такой высотѣ, чтобы дѣти всѣхъ возрастовъ легко могли открывать дверь, когда имъ это понадобится. Затворы должны быть такой конструкціи, которая не представляетъ никакой опасности для дѣтей. Если въ классѣ 2 двери, то онѣ не должны находиться одна противъ другой; выше (на стр. 65) уже говорилось о расположеніи ихъ противъ лѣстницы. Если классныя комнаты смежны, то двери ихъ должны находиться на нѣкоторомъ разстояніи другъ отъ друга, чтобы ихъ можно было раскрывать настежь, не задѣвая одна другую. Настежь открытыя двери не должны также затруднять входъ и выходъ на лѣстницу (прусскій циркуляръ 1895 г.). Если двустворчатыя двери открываются въ коробку, то устраиваютъ въ толстой стѣнѣ соотвѣтствующій откосъ; тогда створки двери не будутъ выходить въ коридоръ (см. рисунки въ отдѣлѣ „Гардеробныя"). Чтобы онѣ не захлопывались, можно устроить внизу автоматическія защелки, какъ это дѣлаютъ у открывающихся внутрь оконъ; нажимая на защелку, створки двери снова освобождаютъ. Одностворчатыя двери неудобны, но ихъ однако слѣдуетъ предпочесть такимъ двустворчатымъ, у которыхъ одна половинка внизу и вверху плотно закрыта на задвижку и, въ дѣйствительности, рѣдко открывается. Болѣе удобны задвижныя двери или такія, которыя сами медленно закрываются, такъ что не нужны замокъ и ручка. Такія двери по окончаніи занятій также можно запирать, если это необходимо. Классную дверь удобнѣе всего устраивать между каѳедрой и первымъ рядомъ партъ. Дверь должна быть довольно прочной, такъ какъ дѣти пользуются ею очень часто и безъ всякой осторожности.

Hittenkofer [14]) рекомендуетъ весьма практичную и экономную конструкцію геттингенской гимназіи. Дверныхъ коробокъ, нѣтъ, онѣ замѣняются обшивкой на высотѣ 1,3 м.

Окраска дверей (по крайней мѣрѣ, верхней ихъ части) съ внутренней стороны классной комнаты должна быть свѣтлой, при чемъ слѣдуетъ какимъ-нибудь способомъ предохранить отъ загрязненія мѣсто около ручки. Высота дверей можетъ быть не больше 2 метр., ширина не меньше 1 метра. Надъ дверью устраивается подымающаяся фрамуга около 50 сант. вышины; она очень удобна для вентиляціи, особенно лѣтомъ послѣ занятій („Вентиляція", рис. 208).

На дверномъ косякѣ можно нарисовать мѣрку для измѣренія роста учащихся по метрической системѣ.

Прежде очень мало заботились о правильномъ устройствѣ дверей въ школьныхъ помѣщеніяхъ. Напримѣръ, по сообщенію Berger'а, въ одномъ ганноверскомъ округѣ изъ 87 дверей только 24 открывались наружу.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *D. F. Lincoln,* The sanitary conditions and necessities of school houses and of school life. Concord, N. H., Republican press assoc. (1886), 9 (American publ., health assoc., Lomb. price essay).
2) Réglement sur l'hygiène dans les écoles du 28 janvier 1898 für den Kanton Genf.
3) *P. Planat,* Nouveau réglement pour la etc., Supplément, Paris, Ducher et Cie. (1882): das Supplément au nouveau régl. pour la constr. et l'ameubl. etc. enthält eine instruction spéciale pour la constr. des éc. maternelles und eine instruction spéciale pour la constr. des éc. primaires (vgl. S. 10 № 31).
4) *K. Hintraeger,* Die neueren Schulgebäude der Stadt New York, Kotelm. (1892) 5. Bd. 101.
5) Dr. *A. Newsholme,* School Hygiene, London, Swan, Sonnenschein & Co., 3. Aufl. (1892) 10.
6) *v. Kerschensteiner,* Die Hygiene der Treppen und des Treppenhauses (65. Vers. D Naturf. u. Aerzte), nach Refer. in Kotelm. (1894) 7. Bd. 89.
7) Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht v. 22. Juni 1872, Z. 4711, womit Bestimmungen über Kindergärten und damit verwandte Anstalten erlassen werden, Verordnungsbl. f. den Dienstbereich des Ministeriums für Kultus und Unterricht, Wien (1872) 297; dazu eine Verordnung v. 3. Juni 1881, Z. 5901, weitere Bestimmungen über die Heranbildung von Kindergärtnerinnen betreffend.
8) *F. v. Gruber,* Die Versorgung der Gebäude mit Sonnenwärme und Sonnenlicht. (Sep Abdr. a. Wochenschr. d. österr. Ingenieur- u. Archit.-Vereins.) Arbeiten d. VI. intern. Kongr. f. Hygiene u. Demographie, Wien; Arbeiten der hyg. Sektionen, Verlag der Organisationskommission des Kongresses, Wien (1887), Anhang zu Thema XI, 90.
9) Dr. *Keesebitter,* Zur rationellen Ausnutzung der Unterrichtspausen in den Schulen, Kotelm. (1894) 7. Bd. 602.
10) Ueber Gymnasialbauten. Von einem Schulmann, Jahrbücher f. Philologie u. Pädagogik, hyg. v. Marius, Leipzig, Teubner (1886) 32. Bd. 2. Abt. 17.
11) Bericht der Kommission f. Schulbau-Normalien üb. Möglichkeit v. Ersparnissen b. Bau v. Primar-Schulhäusern, erstattet d. Reg.-Rat im Oktober 1885 (Basel-Stadt), 45.
12) *Ludwig* und *Hülssner,* Neue Schulhäuser, eine Sammlung ausgeführter Entwürfe offentl. Schulbauten etc., mit 25 Taf., Stuttgart, K. Wittwer, 5.
13) Dr. *E. Kammerer,* Dr. *Gr. Schmid* und Dr. *A. Löffler,* Bericht des Wiener Stadtphysikats etc. über 1894—1896, Wien, Komm. W. Braumüller (1898) 68.
14) *Hittenkofer,* Der Schulhausbau etc., 2. Aufl., Leipzig, K. Scholtze (1887) 30—31

12. Распредѣленіе помѣщеній въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи.

При постройкѣ школьнаго зданія прежде всего должно быть обращено вниманіе на выполненіе двухъ главныхъ условій: практичности и гигіеничности. Когда эти требованія выполнены вполнѣ удовлетворительно, тогда можно подумать и объ архитектурныхъ украшеніяхъ зданія (Burgerstein [1]).

Въ правильно построенномъ школьномъ зданіи фасадъ классовъ имѣетъ весьма характерный внѣшній видъ, такъ что его можно узнать безъ всякаго труда. Примѣромъ можетъ служить фасадъ народной школы въ Копенгагенѣ на Rädmannstrasse (рис. 23), построенной архитекторомъ Fenger'омъ [2]. Это зданіе можетъ служить типомъ копенгагенскихъ народныхъ школъ вообще.

По срединѣ подвальнаго этажа помѣщается школьная столовая, направо и налѣво отъ нея вентиляціонныя камеры; къ нимъ примыкаютъ, находящіяся подъ лѣстницами помѣщенія для приборовъ центральнаго отопленія. Изъ двухъ угловыхъ оконъ — одно принадлежитъ складу топлива, другое — школьной банѣ.

Въ партерѣ помѣщается комната для учительскаго персонала, другія служебныя помѣщенія и квартира учителя, которая черезъ боковыя комнаты имѣетъ отдѣльный ходъ въ подвальный этажъ. — Въ обоихъ этажахъ по устройству оконъ можно сразу узнать характерные признаки школьнаго зданія. Отличнымъ архитектурнымъ украшеніемъ дома служатъ лѣстницы, которыя превосходно освѣщены и отличаются весьма цѣлесообразнымъ распредѣленіемъ.

Въ большихъ городахъ, къ великому сожалѣнію, приходится часто строить дома очень высокими, какъ это ни мало согласуется съ требованіями гигіены. Надо стараться, по крайней мѣрѣ, не дѣлать ихъ выше, чѣмъ въ 3 этажа, если есть къ этому малѣйшая возможность (партеръ и 2 этажа). Для городскихъ школъ слѣдовало бы установить закономъ максимальное число этажей въ зависимости отъ стоимости земли.

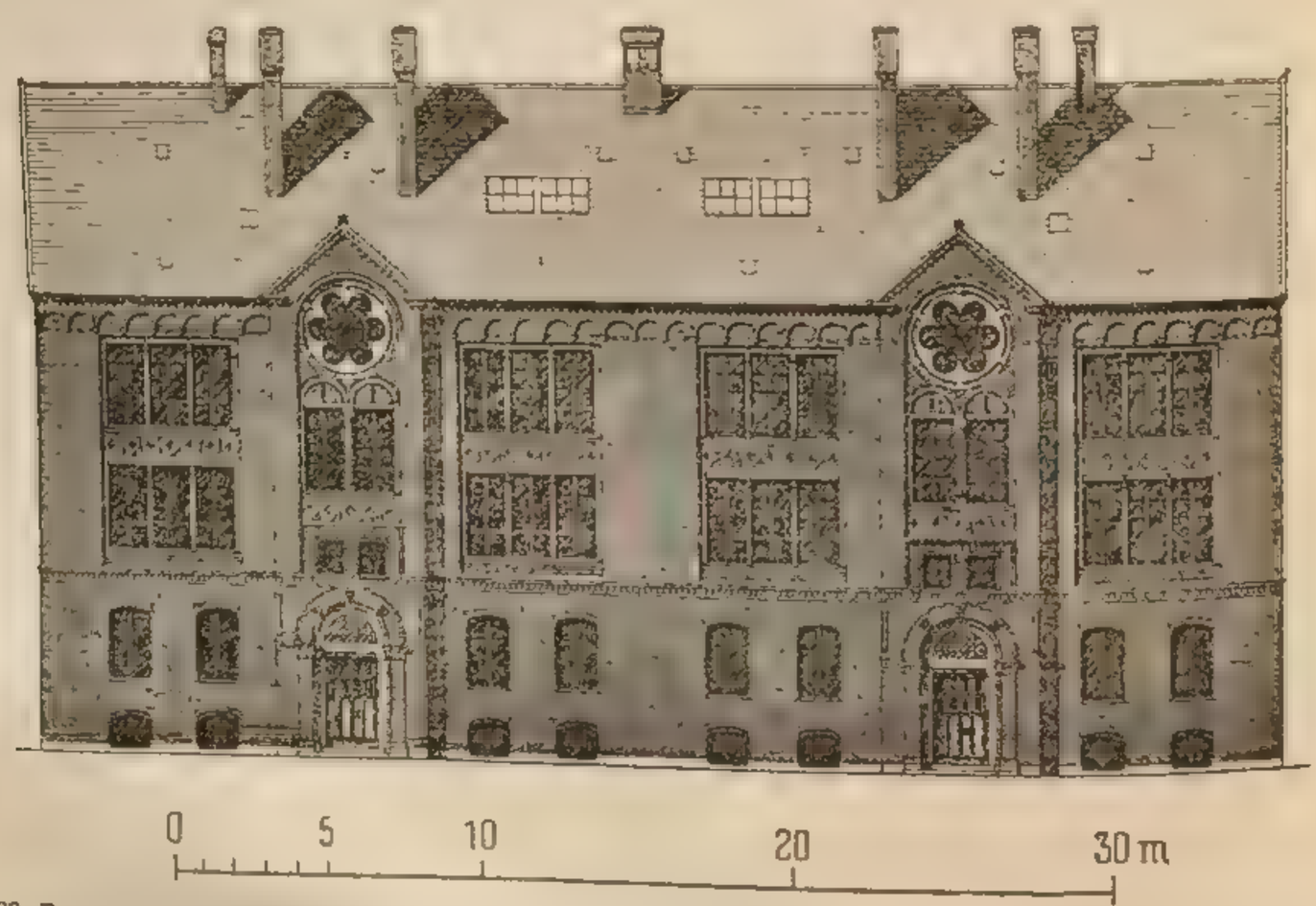


Рис. 23. Видъ зданія народной школы въ Копенгагенѣ на Радманской улицѣ; фасадъ къ площадкѣ для игръ.— По Fenger'у.

Бернскій кантонъ разрѣшаетъ 3 этажа, включая сюда и подвальный. Англійскіе и американскіе School-Boards приказываютъ, какъ правило строить школьныя зданія только въ 2 этажа, max. въ 3 (Behnke). Въ Бельгіи и Англіи (Лондонъ) новѣйшіе большіе школьные дома строются трехэтажными (т. е подвальный и еще 2 этажа). Въ Финляндіи ихъ не дѣлаютъ больше, чѣмъ въ 2 этажа.

Венгерскій министерскій указъ 1892 года рекомендуетъ для среднихъ школъ 1—2 этажа, одноэтажныя зданія считаетъ для нихъ неудобными, а трехэтажныя разрѣшаетъ въ видѣ исключенія.

По мнѣнію Schiller'a [3]), зданія, предназначенныя для дѣвочекъ переходнаго возраста, должны быть не выше 2 этажей.

Крайне желательно, чтобы ширина школьнаго зданія равнялась глубинѣ класса, съ прибавленіемъ ширины прилегающаго къ нему коридора. Этотъ принципъ послѣдовательно примѣняется Hintraeger'омъ на практикѣ. Если приходится соблюдать большую экономію въ помѣщеніи (въ старыхъ частяхъ большихъ городовъ, напримѣръ), то лучше строить дома въ три этажа, чѣмъ располагать классы по обѣимъ сторонамъ коридора (Behnke). Баденскій циркуляръ 1898 г. предписываетъ въ большихъ учебныхъ заведеніяхъ располагать классы съ одной стороны коридоровъ.

Въ Цюрихѣ принципіально не допускается устройство классовъ по обѣимъ сторонамъ коридора (Geiser [4]).

Въ узкихъ улицахъ города помѣщенія въ партерѣ можно употреблять для частныхъ надобностей, если они имѣютъ отдѣльные входы и безопасны въ пожарномъ отношеніи. Расположеніе школьныхъ зданій въ видѣ флигелей неудобно, потому что требуетъ много мѣста, но устройство ихъ является очень желательнымъ, такъ какъ къ нимъ имѣютъ свободный доступъ свѣтъ и воздухъ и около нихъ есть свободное мѣсто для рекреаціонныхъ площадокъ.

Klette описываетъ цѣлый рядъ подобныхъ комбинацій.

Флигельныя постройки имѣютъ часто еще и то преимущество, что допускаютъ дальнѣйшее расширеніе зданія и, потому, безъ коле-

Рис 24. Н-образная форма вданія въ Нью-Іоркѣ, по Snyder'y.

банія должны быть приняты тамъ, гдѣ это можетъ понадобиться въ будущемъ. Впрочемъ, въ каждомъ большомъ школьномъ зданіи должны быть запасныя комнаты во избѣжаніе излишней тѣсноты.

Для школьныхъ зданій, расположенныхъ на шумныхъ улицахъ большого города, очень выгодно также расположеніе постройки въ видѣ буквы Н. Эта форма примѣнена Snyder'омъ въ Нью-Іоркѣ. Рис. 24 изображаетъ видъ народной школы № 165 въ Нью-Іоркѣ (108 и 109 улицы между Avenue Amsterdam и Boulevard), построенной въ 1900 году. Въ этомъ домѣ фасадъ очень характеренъ для школьной постройки. Свѣтъ проходитъ въ классныя комнаты черезъ широкій дворъ, при чемъ каждый классъ выходитъ на улицу. Правая и лѣвая наружныя стѣны Н оконъ не имѣютъ, такъ что освѣщеніе зданія совершенно не зависитъ отъ сосѣднихъ строеній.

Въ послѣднее время начали примѣнять къ постройкѣ школьныхъ зданій павильонную (барачную) систему, о которой будетъ подробно сказано дальше. Въ большихъ школьныхъ зданіяхъ по различнымъ причинамъ давно уже была наклонность распредѣлять въ отдѣльныхъ домахъ опредѣленныя группы помѣщеній, напримѣръ, 1) залы для рисованія и гимнастики, 2) часть классовъ, 3) квартиры служащихъ, или то же самое въ другой группировкѣ. Всѣ эти попытки однако принципіально отличаются отъ павильонной системы.

Вопросъ о высотѣ различныхъ школьныхъ помѣщеній заслуживаетъ больше вниманія, чѣмъ ему удѣлялось до сихъ поръ. Гимнастическія залы и залы для рисованія, напримѣръ, требуютъ бо̀льшей высоты, чѣмъ обыкновенныя классныя комнаты. Гардеробныя, залъ для засѣданій, библіотека, квартиры могутъ быть еще значительно ниже. Физическіе, химическіе кабинеты и т. п. допускаютъ эту экономію только въ видѣ исключенія, такъ какъ они всегда примыкаютъ къ аудиторіямъ, имѣющимъ большую высоту, и сообщеніе при помощи лѣстницы было бы сопряжено съ большими неудобствами. Въ нѣкоторыхъ другихъ кабинетахъ такая экономія, пожалуй, допустима.

Рис. 25. Использованіе высокихъ этажей въ Лондонскихъ школахъ, по Robson'у l. c.

Примѣромъ цѣлесообразной въ этомъ смыслѣ экономіи даетъ Robson. Онъ раздѣлилъ классную комнату въ высоту на двѣ части и использовалъ ихъ для другой цѣли. На рис. 25 S—полъ перваго, М—гардеробная и уборная для дѣвочекъ, К—для мальчиковъ (см. рис. 79 и 80)

При распредѣленіи помѣщеній надо обратить особое вниманіе на расположеніе классныхъ комнатъ. Коридоры, лѣстницы, канцеляріи, жилыя квартиры, кабинеты, актовые залы и т. п. помѣщенія могутъ быть, въ крайнемъ случаѣ, обращены на шумныя улицы и плохо освѣщенную сторону. На спокойной, но узкой улицѣ можно улучшить освѣщеніе постройкой общаго рекреаціоннаго зала внизу, а верхнихъ этажей нѣсколько отступя назадъ. Если зданіе хорошо освѣщено и расположено въ спокойной мѣстности, то всего лучше въ верхнихъ этажахъ устраивать помѣщенія, которыми пользуются рѣже другихъ. При этомъ рекреаціонная площадка, конечно, не можетъ быть устроена на крышѣ

Если въ зданіи только 2 этажа, то при распредѣленіи надо имѣть въ виду слѣдующія соображенія. Верхній этажъ имѣетъ преимущества въ смыслѣ сухости и теплоты пола, съ другой стороны, нижній этажъ удобнѣе для дѣтей, особенно для маленькихъ, и представляетъ меньше опасности въ пожарномъ отношеніи. Помѣщенія надъ воротами хо-

лодны зимой. Угловыя комнаты, если онѣ находятся возлѣ неотопляемыхъ помѣщеній, требуютъ особенно внимательнаго отопленія.

Въ небольшихъ школьныхъ зданіяхъ въ нижнемъ этажѣ помѣщаются классы; это, впрочемъ, разумѣется само собой, такъ какъ для 1 — 2 классныхъ комнатъ зданіе и не строится больше, чѣмъ въ одинъ этажъ (вюртемберское саксонское, гессенское распоряженія, правительственная инструкція въ Дюссельдорфѣ (1874 г. [5]). Въ многоэтажныхъ постройкахъ слѣдуетъ помѣщать маленькихъ дѣтей не выше перваго этажа, а партеръ, если условія освѣщенія неблагопріятны, приспособить для второстепенныхъ надобностей школы.

Во всякомъ случаѣ главное вниманіе должно быть обращено на классныя комнаты, такъ какъ въ нихъ ученики остаются дольше всего; онѣ, поэтому, должны удовлетворять всѣмъ требованіямъ гигіены (ср. „Оріентировка", „Дневное освѣщеніе", „Воздухъ", „Вентиляція"). Расположеніе на спокойной улицѣ очень важно, такъ какъ позволяетъ провѣтривать классы посредствомъ оконъ. Классныя комнаты, лежащія на одномъ уровнѣ съ землей, въ городахъ находятся въ крайне неблагопріятныхъ гигіеническихъ условіяхъ, поэтому онѣ абсолютно не пригодны для дѣтей младшаго возраста, зрѣніе которыхъ легче всего страдаетъ отъ неблагопріятнаго освѣщенія (Waibel). Гимнастическій залъ можно помѣстить въ партерѣ, но отнюдь не въ подвальномъ этажѣ.

Физическій кабинетъ долженъ имѣть во время уроковъ непремѣнно освѣщеніе прямыми солнечными лучами, которые необходимы для нѣкоторыхъ опытовъ, (напр., съ геліостатомъ). Такое освѣщеніе очень желательно и въ сосѣдней съ нимъ комнатѣ, гдѣ происходятъ приготовленія къ опытамъ. Тѣ же приблизительно условія соблюдаются и при устройствѣ химическихъ кабинетовъ; ихъ цѣлесообразно помѣщать въ верхній этажъ, такъ какъ при другихъ условіяхъ вредные газы могутъ черезъ открытыя комнаты попадать въ классы. Съ этимъ обстоятельствомъ приходится также считаться, когда отводятъ помѣщенія для кухни и прачешной.

Залы для рисованія, въ которыхъ необходимо равномѣрное освѣщеніе, должны имѣть окна на сѣверъ и располагаться не подъ классными комнатами, если полы не обладаютъ большой звуконепроницаемостью. Это необходимо въ виду шума, который производятъ ученики во время распредѣленія и возвращенія чертежныхъ досокъ и постояннымъ передвиганіемъ подвижныхъ сидѣній. Впрочемъ, очень часто чертежныя устраиваются въ чердачныхъ помѣщеніяхъ, которыя имѣютъ весьма цѣлесообразное освѣщеніе сверху.

Рекреаціонныя помѣщенія должны находиться неподалеку отъ классовъ, такъ какъ рекреаціонное время обыкновенно очень непродолжительно. Поэтому, если въ многоэтажномъ школьномъ зданіи есть только одно рекреаціонное помѣщеніе, то оно должно быть расположено въ среднемъ этажѣ, а не въ партерѣ или мансардѣ. Конечно, рѣшеніе этого вопроса второстепенной важности зависитъ вполнѣ отъ расположенія классовъ. Иногда рекреаціонное помѣщеніе въ партерѣ или мезонинѣ можетъ быть расположено такъ, что за учащимися возможно наблюдать изъ учительской или изъ зала для совѣщаній. Иногда вслѣдствіе недостатка мѣста школьное зданіе устраиваютъ такимъ образомъ, что въ одинъ коридоръ выходятъ 5 классовъ, а въ другой

такой же величины только одинъ. Такое распредѣленіе абсолютно не можетъ считаться хорошимъ, если коридоры служатъ и для отдыха во время перемѣнъ. Въ педагогическомъ отношеніи очень важно и полезно, если коридоры доступны постоянному надзору и наблюденію учителя. Съ этой точки зрѣнія представляютъ большое неудобство коридоры, имѣющіе много поворотовъ: они затрудняютъ правильный надзоръ за учениками, слѣдствіемъ чего бываетъ полное отсутствіе порядка. Надзоръ за учениками очень удобенъ тамъ, гдѣ рекреаціоннымъ помѣщеніемъ для всѣхъ учениковъ служитъ обширный дворъ. Въ многоэтажномъ зданіи можно принять систему лондонскихъ школъ, въ которыхъ одна часть учениковъ имѣетъ рекреаціонное помѣщеніе на плоской крышѣ, другая внизу на дворѣ, такимъ образомъ, можно избѣжать столкновеній учениковъ, идущихъ вверхъ и внизъ.

При устройствѣ площадки для игръ и лѣтней гимнастики надо помнить, что въ теченіе дня наибольшее количество учебнаго времени въ школахъ занято преподаваніемъ различныхъ обязательныхъ и необязательныхъ предметовъ. Если площадка для гимнастическихъ упражненій будетъ находиться непосредственно подъ окнами классныхъ комнатъ, то занятія гимнастикой этимъ будутъ въ значительной мѣрѣ стѣснены, такъ какъ они могутъ помѣшать классному преподаванію. Устройство игръ при такихъ условіяхъ, конечно, еще затруднительнѣе. Поэтому, вопросъ о расположеніи этихъ площадокъ долженъ быть предварительно взвѣшенъ очень основательно, такъ какъ такія площадки допустимы при школахъ только при условіи, если на нихъ не будутъ выходить окна классныхъ комнатъ. (Ср. разсмотрѣніе нѣкоторыхъ отдѣльныхъ пунктовъ этого вопроса ниже, смотри также о расположеніи училищныхъ квартиръ подлѣ этихъ площадокъ).

Далѣе много вниманія было удѣлено вопросу о раціональномъ устройствѣ большихъ школьныхъ зданій въ старыхъ частяхъ большихъ городовъ. Если гигіеническія требованія, обязательныя для классныхъ комнатъ, несмотря на всѣ комбинаціи не могутъ быть выполнены, это значитъ что предполагаемое для постройки школы мѣсто рѣшительно не годится для этой цѣли. При распредѣленіи помѣщеній необходимо считаться съ мнѣніемъ учителей будущей школы; причемъ само собой разумѣется не должны приниматься въ разсчетъ такія требованія личнаго характера, которыя идутъ въ ущербъ наиболѣе правильному распредѣленію помѣщеній. Въ вопросахъ о школьныхъ зданіяхъ чисто мѣстныя условія играютъ такую видную роль, что попытка установить какой-нибудь однообразный фабричный шаблонъ даже для простой школы оказалась безуспѣшной (конструкторъ André, Парижъ). (Ср. замѣчанія о переносныхъ школьныхъ домикахъ при павильонной системѣ).

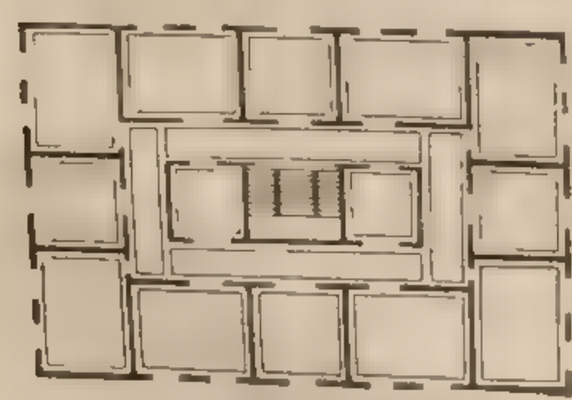


Рис. 26. Планъ плохого проекта школьнаго зданія, по Hittenkofer'у l. c.

Во всякомъ случаѣ очень желательно, чтобы при постройкѣ школьныхъ зданій примѣнялись возможно простыя и достаточно хорошія

приспособленія для освѣщенія и вентиляціи зданія (см. „Освѣщеніе", „Воздухъ", „Вентиляція").

Слѣдуетъ признать абсолютно неудовлетворительными такія постройки, въ которыхъ вся площадь строительнаго участка со всѣхъ сторонъ застроена такъ, что кромѣ закрытыхъ помѣщеній, лѣстницъ и коридоровъ остаются незначительные внутренніе дворики, а самое зданіе со всѣхъ сторонъ непосредственно ограничено улицами (Hittenkofer).

ЛИТЕРАТУРА.

1) *L. Burgerstein*, Ratschläge, betr. die Herstellung und Einrichtung von Gebäuden für Gymnasien und Realschulen unter besonderer Rücksichtnahme auf die Forderungen der Hygiene, Wien, k. k. Schulbücherverlag (1900) 18.
2) Kjobenhavns Kommuneskoler 1888—1892. Auf Veranstaltung des Magistrats Kopenhagen, Kopenhagen (1893).
3) *J. D. Schiller*, The hygiene of schools, Proceedings and addresses at a sanitary convention held at Niles Mich. etc., Lansing, R. Smith u. Co. (1891).
4) *A. Geiser*, Neuere städtische Schulhäuser in Zürich, Jahrb. d. schweizerischen Gesellschaft f. Schulgesundheitspflege (Annales suisses d'hygiène scolaire), Zürich, Kommissionsverl. Zürcher u. Furrer (1900) 1. Bd. 91.
5) Dr. *Géronne*, Uebersicht der v. d. Kgl. Regierung zu Düsseldorf üb. d. Medizinal- u. öff. Sanitätswesen erlass. Verordnungen etc. bis Ende 1888, Düsseldorf, Schwann. Darin besonders: Bestimmungen üb. d. Anl., Einr. u. Ausstatt. d. Schulhäuser, Verf. d. Kgl. Reg. z. Düsseld. v. 14. April 1874, 226, u. Ergänzungsbestimmungen zu dieser Verf. v. 5. April 1887, 233).

13. Образцы плановъ.

а) Содержаніе главы. Въ богатой литературѣ, касающейся построекъ школьныхъ зданій, тѣмъ не менѣе очень рѣдко попадаются образцы безукоризненныхъ, въ гигіеническомъ отношеніи, построекъ; обыкновенно то одна, то другая часть школьнаго зданія или совсѣмъ непригодна или можетъ быть допущена съ большимъ трудомъ (величина и форма комнатъ, распредѣленіе оконъ, устройство клозетовъ, коридоровъ, отсутствіе гардеробныхъ или рекреаціонныхъ помѣщеній). Мы приведемъ все же нѣкоторые лучшіе, иногда даже безукоризненные планы; они большей частью сняты съ уже законченныхъ школьныхъ построекъ. Нѣкоторые изъ нихъ приводятся потому, что наряду съ недостатками имѣютъ и много достоинствъ.

Извѣстно, что планы маленькихъ сельскихъ школъ рѣдко попадаютъ въ печать; по этимъ причинамъ у насъ, къ сожалѣнію, нѣтъ плановъ уже построенныхъ зданій сельскихъ народныхъ школъ, а между тѣмъ это имѣло бы большое значеніе, особенно, если постройки оказались удачными. Мы обращаемъ ниже особенное вниманіе на оффиціальные проекты небольшихъ сельскихъ народныхъ школъ, съ одной стороны потому, что сельскія школы въ гигіеническомъ отношеніи стоятъ далеко позади городскихъ, а, съ другой стороны, потому, что удачные проекты свидѣтельствуютъ о стремленіи даннаго округа къ прогрессу въ области школьной гигіены и, несомнѣнно, вызываютъ подражаніе. Въ дальнѣйшемъ изложеніи мы еще часто будемъ возвращаться къ приведеннымъ здѣсь планамъ, эскизамъ и разрѣзамъ.

Сначала пойдетъ рѣчь о павильонной системѣ. Затѣмъ слѣдуютъ образцы дѣтскихъ садовъ, соединенныхъ въ одну группу съ школами для дѣтей обоего пола, отдѣльные дѣтскіе сады и, наконецъ, цѣлый рядъ плановъ, начиная съ сельскихъ одноклассныхъ народныхъ училищъ и кончая городскими средними учебными заведеніями. Есть также образецъ школы для отсталыхъ, физически недостаточныхъ дѣтей; эскизы спеціальныхъ помѣщеній (для кухни, для занятій рукодѣліемъ и т. д.), о нихъ же будетъ сказано болѣе подробно въ другихъ, къ нимъ относящихся главахъ, а въ главѣ объ интернатѣ будутъ даны чертежи ихъ, а также рисунки передвижной школы. Объ этой послѣдней уже говорилось раньше (стр. 3, рис. 2), какъ и о школьныхъ баракахъ (рис. 12).

б) Павильонная система. Первая попытка примѣненія этой системы для школьныхъ построекъ была сдѣлана Beutner'омъ [1] въ Ludwigshafen'ѣ на Рейнѣ. Съ тѣхъ поръ, насколько намъ извѣстно, школьныя зданія этого типа были устроены въ Gross-Lichterfeld'ѣ подлѣ Берлина (Tietzen [2]), въ Molde и Drontheim'ѣ въ Норвегіи. Вообще, павильонная система примѣнима тамъ, гдѣ цѣнность земли не очень велика, или на окраинахъ большихъ городовъ, если своевременно были пріобрѣтены большіе участки земли. По имѣющимся свѣдѣніямъ, самая постройка обходится гораздо дешевле большого дома, при равномъ количествѣ учениковъ.

Преимущества хорошо выполненной павильонной постройки слѣдующія (Beutner, Nussbaum [3]). Солнечный свѣтъ и воздухъ имѣютъ совершенно свободный доступъ. На школьномъ участкѣ земли, свободномъ отъ построекъ, могутъ быть посажены деревья, благодаря которымъ воздухъ будетъ чище, а въ жаркое время года — прохладнѣе. При появленіи инфекціонныхъ заболѣваній школьный или жилой баракъ, представляющій опасность въ смыслѣ заразы, можетъ быть подвергнутъ тщательной дезинфекціи или даже совершенно изолированъ. Въ случаѣ какой-нибудь опасности дѣти могутъ быстро очистить помѣщеніе; мальчики легко отдѣляются отъ дѣвочекъ, если это необходимо; число классныхъ комнатъ можетъ быть легко увеличено.

Отрицательныя стороны этого типа построекъ состоятъ въ слѣдующемъ (Schneider, Ott). Расположеніе душей въ отдѣльномъ баракѣ очень неудобно, особенно въ холодное время года. Этотъ недостатокъ правда, по нашему мнѣнію, можетъ быть легко устраненъ, если души устроить въ подвалѣ какого-нибудь школьнаго павильона, а классы его въ холодное время года предоставить тѣмъ ученикамъ, которые въ данный день должны купаться. При употребленіи соотвѣтственной школьной мебели (см. скамью Schenk'a), эта комбинація не представляетъ особенныхъ затрудненій. Отсутствіе закрытыхъ рекреаціонныхъ помѣщеній на случай плохой погоды можетъ быть возмѣщено устройствомъ широкихъ коридоровъ. Примѣненіе этой системы исключаетъ существованіе центральнаго отопленія и вентиляціи. Всѣ эти и другія возраженія, очевидно, относятся къ чисто технической сторонѣ дѣла, но не говорятъ противъ самой системы.

Gärtner при обсужденіи этого вопроса совершенно справедливо замѣтилъ, что эта система удобна только для небольшого числа учащихся и не можетъ расширяться до безконечности. Несомнѣнно,

однако, что прославленными преимуществами этой системы могутъ обладать и большія многоклассныя зданія, если они имѣютъ не больше, двухъ этажей и значительно растянуты по площади.

При павильонной системѣ классные домики устраиваются одно или двухъэтажными, съ 2—6 классными комнатами, помѣщеніемъ для учителя и для коллекцій въ концѣ коридора, который служитъ одновременно и гардеробной. Въ отдѣльномъ баракѣ находятся квартиры для служащихъ и другія помѣщенія, предназначенныя не для учащихся. Въ подвалѣ этого домика помѣщаются ванны и кухни. Слѣдующій болѣе удаленный павильонъ приспособленъ для гимнастическихъ упражненій (см. рис. 27 и 28).

Рис. 26а. Переносный одноклассный школьный баракъ. (St. Lois). По Ittner'у, изъ Report of the Commissioner of Education[5].

Для защиты пола классной комнаты отъ холода и сырости, если подъ ней нѣтъ подвала, въ нѣмецкихъ постройкахъ примѣняется слѣдующее приспособленіе. На песчаный слой около 12 сант. толщины накладывается цементный бетонъ, потомъ слоемъ 3—4 сант. пробковыя пластинки, пропитанныя горячей смолой, дальше слой штукатурки съ гипсомъ въ 1—1,5 сант. и, наконецъ, кладется линолеумъ. Стѣны павильоновъ, въ которыхъ помѣщаются классы, выводятся въ $1^1/_2$ камня, извнутри для защиты отъ холода онѣ покрываются также слоемъ пробковыхъ пластинокъ толщиною въ 4 сант., пропитанныхъ смолой, штукатурятся гипсомъ и оклеиваются обоями. Потолки дѣлаются также изъ пробковыхъ пластинокъ толщиной въ 6 сант., которые прибиваются гвоздями къ балкамъ и извнутри штукатурятся и обиваются обоями. Жилыя помѣщенія, не имѣющія подваловъ, оказываются по изслѣдованіямъ Croissan'a [4] тѣмъ не менѣе достаточно теплыми, если принять только что описанныя предосторожности. Объ этомъ еще будетъ идти рѣчь въ отдѣлѣ „Отопленіе".

Не такъ давно были предложены въ Европѣ переносные школьные павильоны [5a], построенные по принципу Döcker'овскихъ санитарныхъ бараковъ. Установка ихъ, смотря по величинѣ, даже и при неопытныхъ рабочихъ требуетъ

не больше 2—3 дней времени, еще быстрѣе они разбираются, и въ такомъ видѣ занимаютъ относительно мало мѣста.—Они не нуждаются въ отдѣльномъ фундаментѣ, если не разсчитаны на долгое употребленіе. Мысль о переносныхъ школьныхъ домикахъ зародилась впервые, кажется въ Парижѣ. Тамъ послѣ франко-прусской войны понадобилось сразу большое количество школьныхъ помѣщеній, когда вошелъ въ силу законъ объ обязательномъ обученіи. Въ Соединенныхъ Штатахъ, также иногда употребляются эти домики и, такимъ обра-

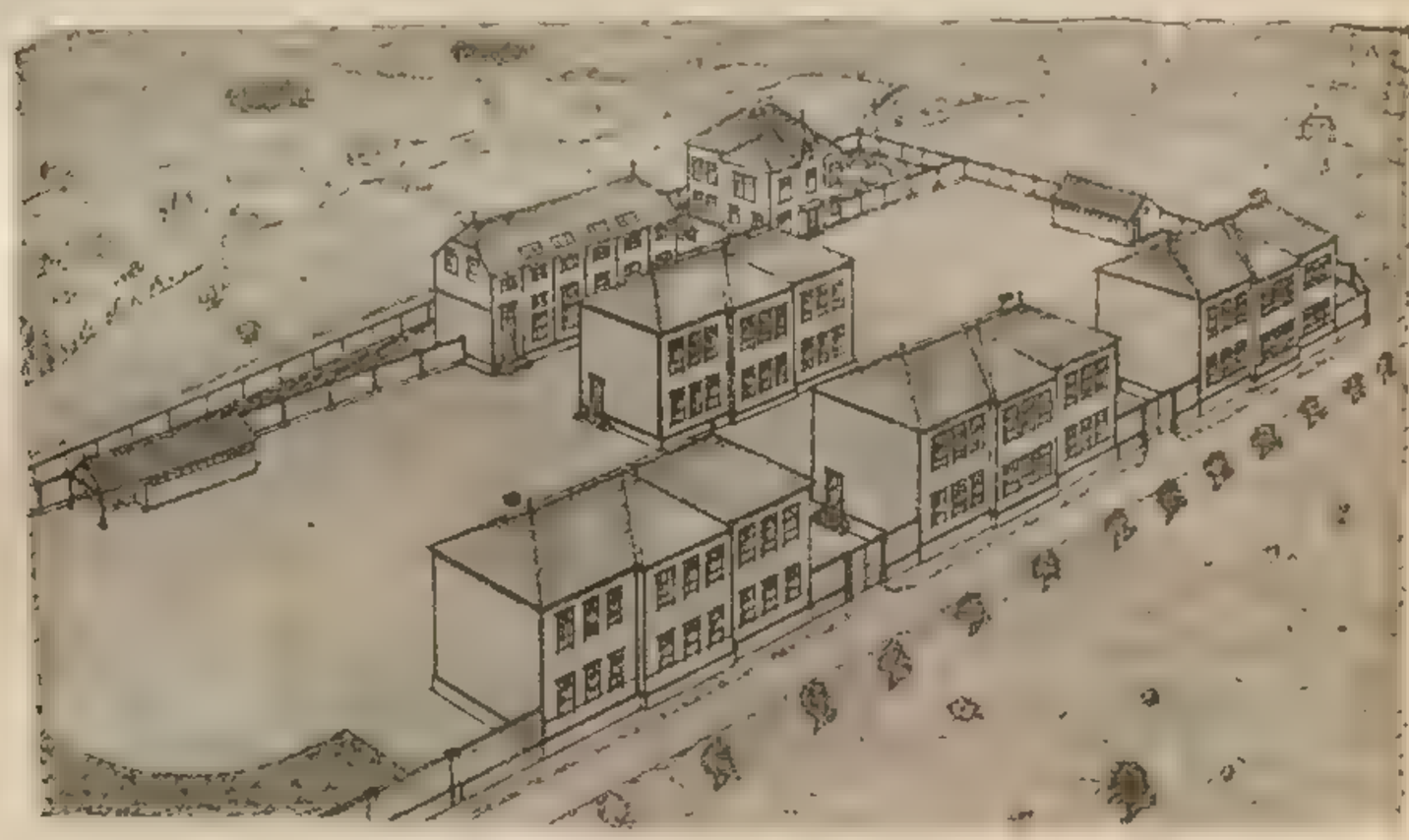


Рис. 27. Перспективный видъ расположенія школьныхъ зданій по павильонной системѣ въ Drontheim'ѣ въ Норвегіи По эскизамъ, любезно приготовленнымъ, Håkonson-Hansen.

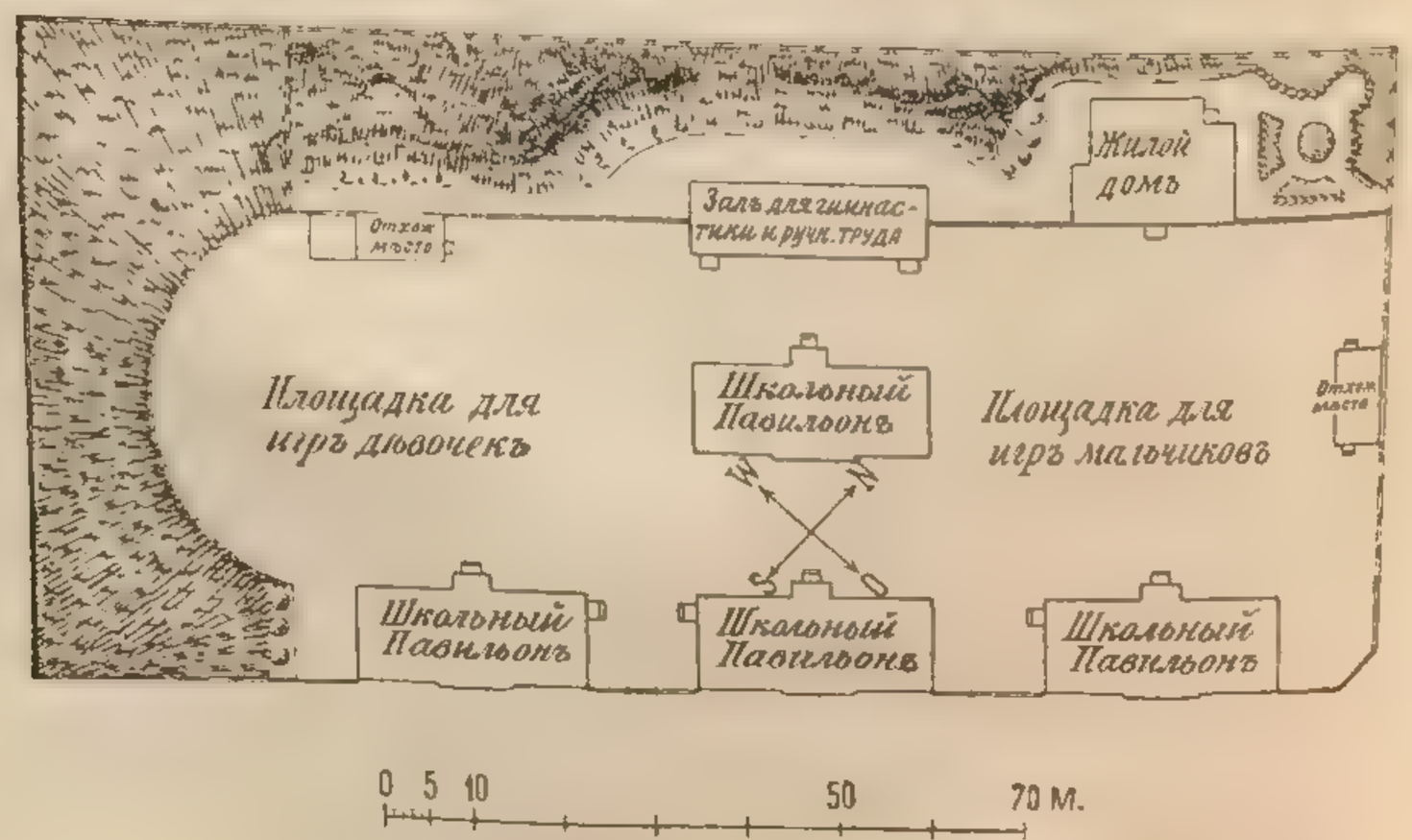


Рис. 28. Ситуаціонный планъ расположенія павильоновъ въ Drontheim'ѣ

зомъ, предупреждается временное переполненіе классовъ, такъ какъ постройка постояннаго дома требуетъ болѣе или менѣе продолжительнаго срока. Рис. 26 изображаетъ такой разборный переносный домикъ. Онъ приспособленъ для одноклассного училища и вполнѣ отвѣчаетъ всѣмъ гигіеническимъ требованіямъ. Длина его=11 метр., ширина=7,32 м., высота=3,66 м. Полъ состоитъ изъ 8 отдѣльныхъ частей, продольныя стѣнки изъ 6, поперечныя изъ 4, крыша изъ 16 частей.

Образцомъ павильоннаго устройства могутъ служить деревянныя школьныя зданія въ Drontheim'ѣ, въ Норвегіи, описанныя Häkonson-Hansen'омъ [6] (рис. 27 — 29), которыя обошлись на 25% дешевле каменныхъ.

На планѣ имѣется четыре классныхъ павильона (рис. 28). Въ одномъ помѣщается 5 высшихъ классовъ для мальчиковъ, въ другомъ столько же для дѣвочекъ, въ третьемъ 2 низшихъ класса для дѣвочекъ и 2 для мальчиковъ, въ четвертомъ дѣти обучаются спеціальнымъ предметамъ, какъ-то, естествовѣдѣнію, рисованію, женскимъ рукодѣльямъ.

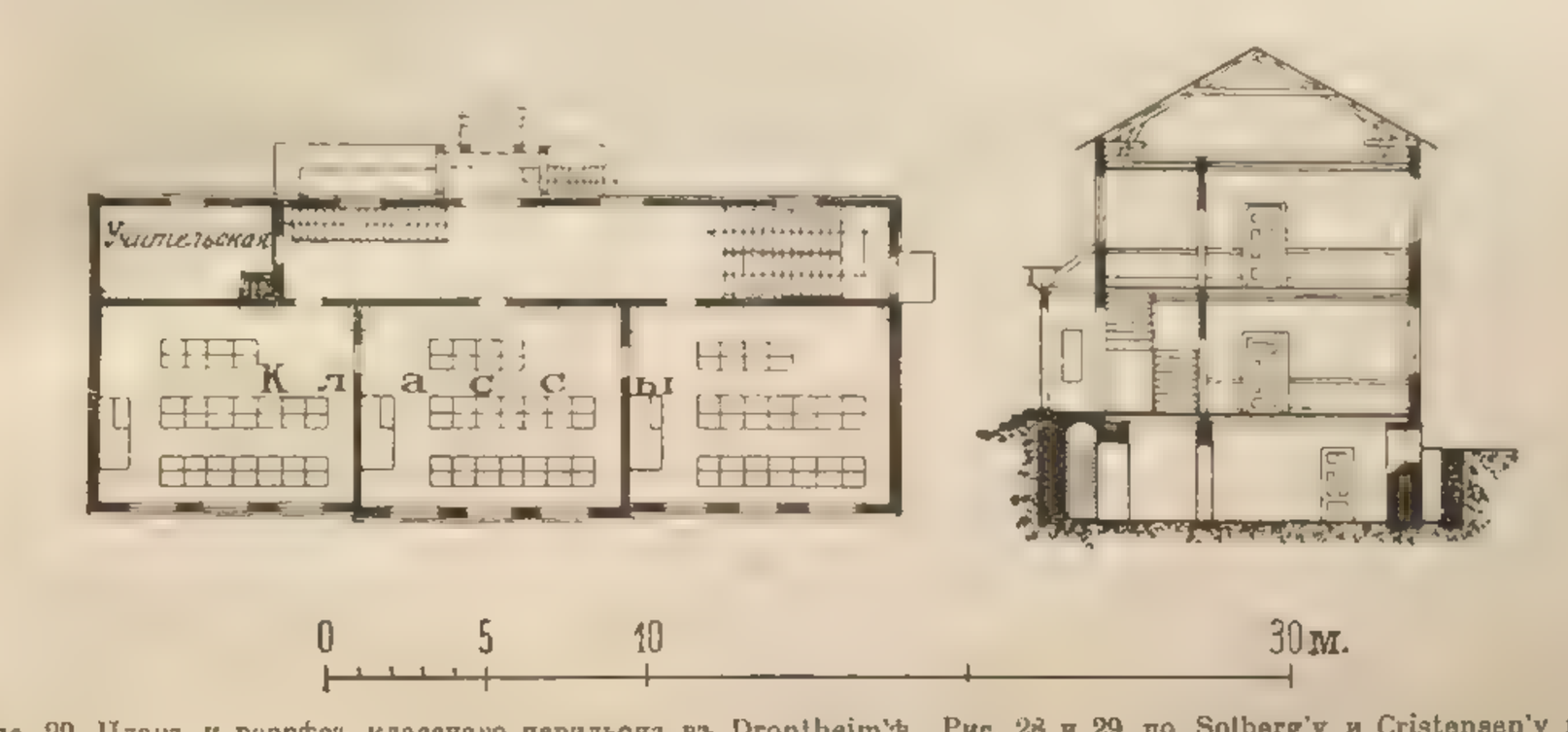


Рис. 29. Планъ и разрѣзъ классного павильона въ Drontheim'ѣ. Рис. 28 и 29 по Solberg'у и Cristensen'у изъ Häkonson-Hansen. l. c.

Павильонъ, назначенный для гимнастики и ручного труда, имѣетъ въ партерѣ гимнастическій залъ, 2 гардеробныя и 2 переднія съ лѣстницами наверхъ. Лѣстницы ведутъ въ 2 галлереи по сторонамъ гимнастическаго зала и въ 2 комнаты перваго этажа, предназначенныя для обученія ручному труду. Въ нихъ устроены верхнее освѣщеніе и скошенные потолки (ср. рис. 27). Въ учительскомъ павильонѣ помѣщается также канцелярія и по одной комнатѣ для истопника и служителя. На планѣ есть еще и 6-й павильонъ, подъ которымъ помѣщается школьная кухня. Одинъ павильонъ имѣетъ обширный подвалъ остальныя три—только подвалы такихъ размѣровъ, чтобы можно было помѣстить аппараты для центральнаго отопленія и для подогрѣванія вентиляціоннаго воздуха; въ нихъ помѣщаются 2 аппарата для центральнаго отопленія, изъ которыхъ одинъ отопляетъ павильонъ для гимнастики и ручного труда; трубы отведены въ туннель, соединяющій павильоны.

Отопленіе устроено центральное паровое, низкаго давленія, съ подогрѣваніемъ вентиляціоннаго воздуха.

Четыре классныхъ павильона (рис. 29)—всѣ равной величины, двухэтажные, съ 3 классными комнатами въ каждомъ этажѣ. Объемъ комнаты 8×6, 25×3,60 м., разсчитанъ на 37 учениковъ, что составляетъ около 5 кб. м. воздуха на учащагося.

в) Школьная группа. Въ англійскихъ и французскихъ городахъ дѣтскіе сады часто соединяются въ одну группу съ мужской и женской народной школой. Они помѣщаются, гдѣ позволяетъ мѣсто, рядомъ, а въ тѣсныхъ лондонскихъ улицахъ, гдѣ мѣсто цѣнится очень дорого, располагаются одно надъ другимъ.

Дѣтскій садъ, во всякомъ случаѣ, долженъ быть расположенъ такъ, чтобы шумъ играющихъ дѣтей не мѣшалъ занятіямъ остальныхъ (парижская комиссія[7]). По французской инструкціи 1882 г., дѣтскій садъ, составляющій часть школьной группы, не долженъ находиться между женской и мужской школами. Всѣ помѣщенія дѣтскаго сада слѣдуетъ устраивать въ партерѣ. Если есть 2 комнаты для занятій, то онѣ не должны быть смежными. Обѣ должны имѣть удобный и близкій ходъ къ открытой и закрытой площадкѣ для игръ. Рекреаціонное помѣщеніе дѣтскаго сада (открытое) должно находиться подальше отъ оконъ классовъ (парижская строительная инструкція 1895 г).

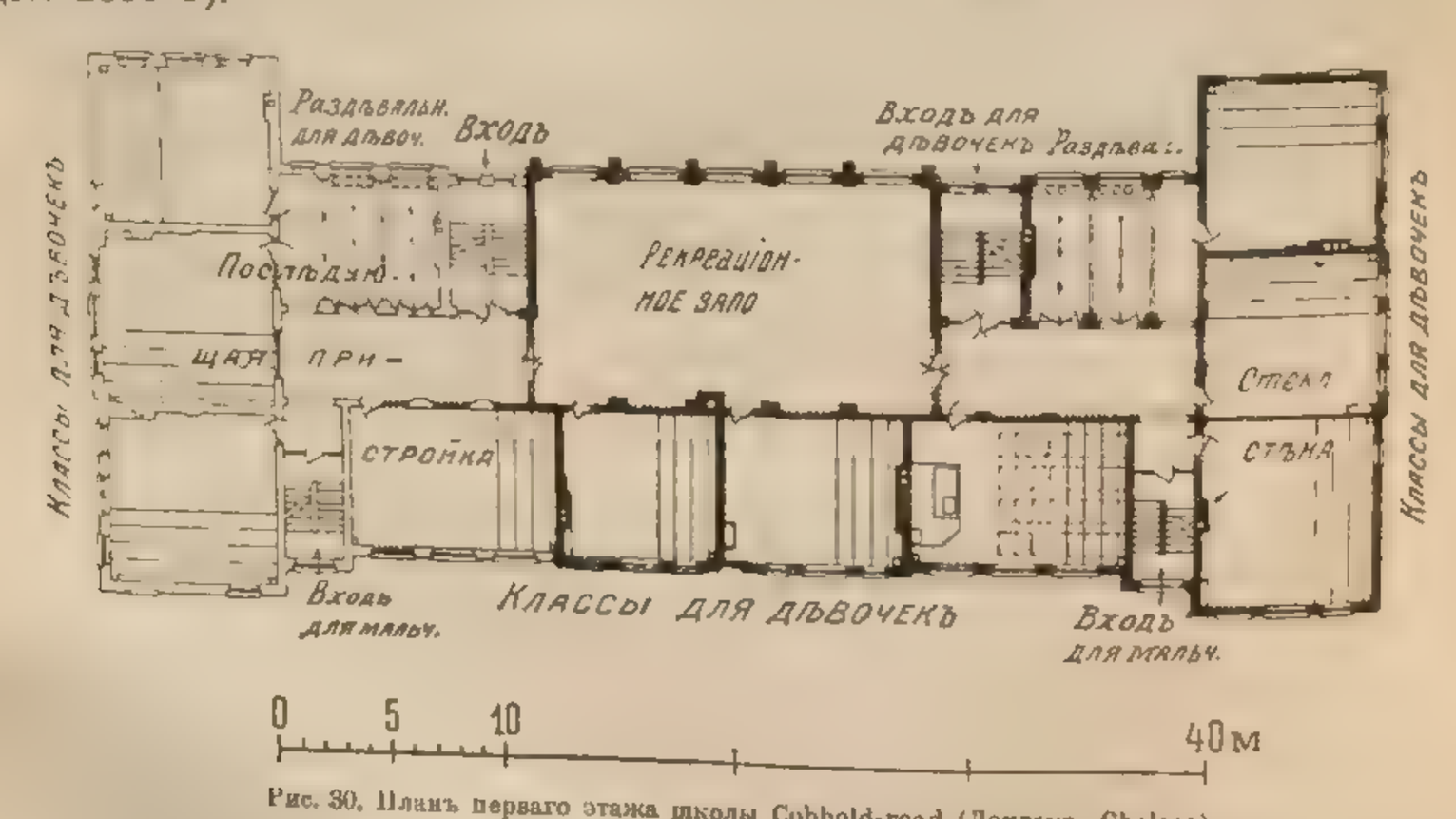


Рис. 30. Планъ перваго этажа школы Cobbold-road (Лондонъ, Chelsea).

Теперь разсмотримъ образецъ англійской (лондонской) школьной группы. Spalding[8], между прочимъ, далъ описаніе исторіи развитія лондонскихъ школьныхъ зданій.

Въ первой половинѣ прошлаго вѣка для обученія всѣхъ мальчиковъ, и дѣвочекъ школьнаго возраста, а также и маленькихъ дѣтей имѣлось по одной комнатѣ, „schoolroom“, въ которой велось обученіе каждаго пола съ низшихъ классовъ до самыхъ высшихъ. Слѣдующій шагъ впередъ заключался въ томъ, что внутри этой общей комнаты отдѣлялись зачаточныя классныя комнаты при помощи занавѣсокъ или невысокихъ перегородокъ. Школы, устроенныя National Society состояли изъ большой залы „schoolroom“, которую при помощи переносныхъ

перегородокъ можно было раздѣлить на части по мѣрѣ надобности. Дальнѣйшее развитіе состояло въ томъ, чтобы центральное школьное помѣщеніе устраивалось съ 1 или 2 классными комнатами. Нерѣдко школы устраивались въ такихъ помѣщеніяхъ, которыя были приспособлены, но не спеціально построены для нихъ и совершенно не удовлетворяли своему назначенію. Таково было положеніе дѣла до 1870 года, когда новый законъ объ обученіи (Educaton Act. 1870) учредилъ School-Boards. Въ 1871 году Лондонскія власти ввели въ устройство школьныхъ зданій, по примѣру всѣхъ городовъ континента, отдѣльныя

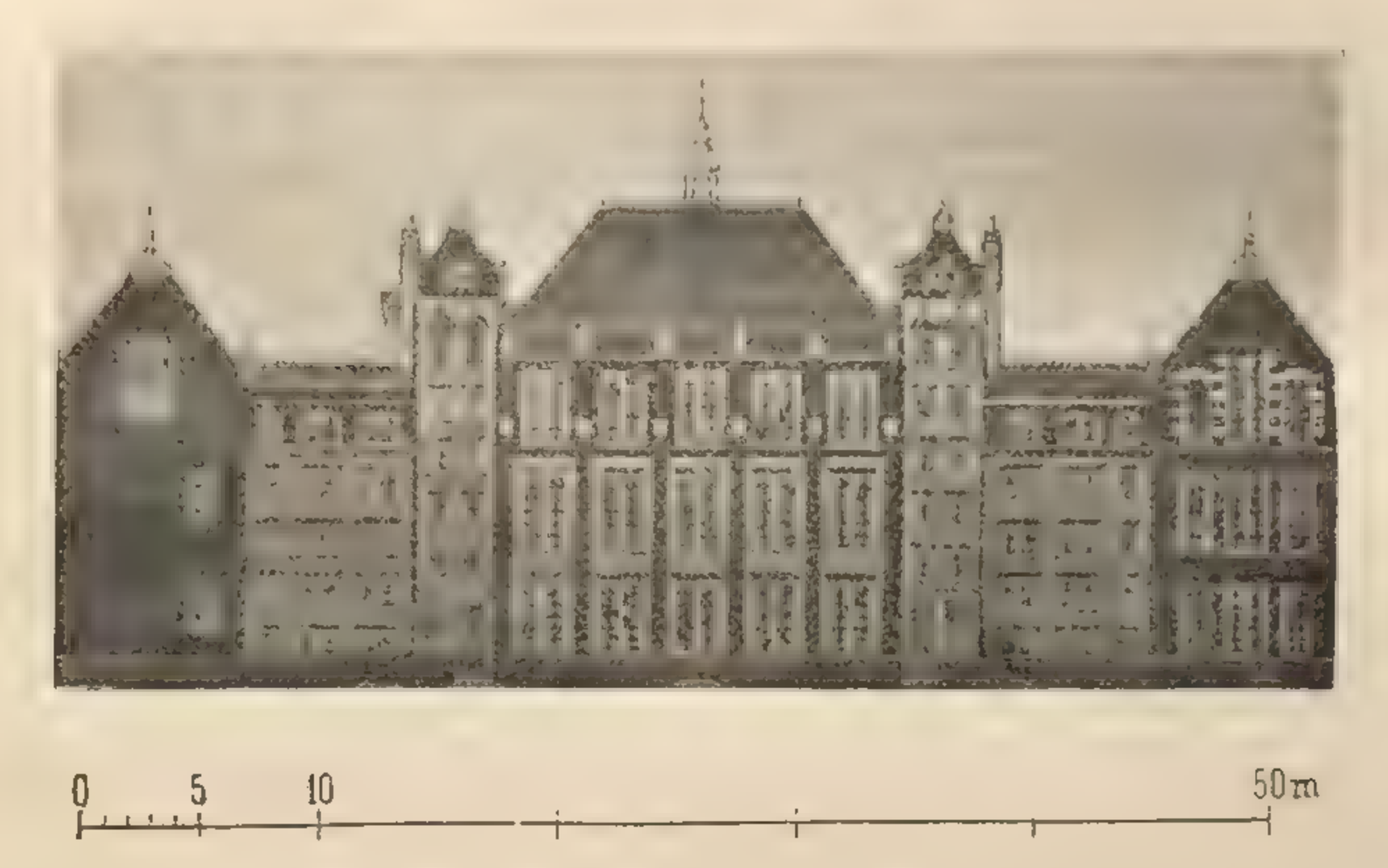


Рис. 31. Видъ задняго фасада школы въ Лондонѣ по Bailey.

классныя комнаты (classrooms), и одновременно сдѣлали много опытовъ съ устройствомъ зданій, вполнѣ приспособленныхъ для школьныхъ цѣлей. Это было дѣломъ далеко не легкимъ, такъ какъ въ Лондонѣ потребность въ обученіи на столько возрасла, что сразу необходимо было дать помѣщеніе сотнямъ тысячъ дѣтей. Переносныя стѣны изчезли, перешли къ континентальному типу—къ устройству коридоровъ съ классами по обѣимъ сторонамъ. Съ 1881 года коридоры начали строить такой ширины, что они могли служить и рекреаціонными помѣщеніями (Hall). Съ 1883 г. всѣ новыя школы имѣли по 3 рекреаціонныхъ зала (для мальчиковъ, дѣвочекъ и маленькихъ дѣтей), а во многихъ старыхъ зданіяхъ были пристроены добавочныя помѣщенія, если представлялась для этого малѣйшая возможность.

Такъ постепенно образовалась современная лондонская школа. Исторія ея представляетъ большой интересъ, если принять во вниманіе количество обучающихся дѣтей и сумму издержекъ на ихъ обученіе. Число дѣтей школьнаго возраста въ Лондонѣ больше, чѣмъ вдвое превосходитъ все населеніе Бристоля, Дрездена или Праги, а ежегодные расходы на народное школьное обученіе равны общей суммѣ государственныхъ расходовъ Даніи, Норвегіи или Швейцаріи.

Если строительный участокъ земли достаточно великъ, то и въ Лондонѣ охотно строятъ школьныя зданія одноэтажными (Bailey). Причемъ классы для дѣвочекъ и мальчиковъ сгруппированы вокругъ рекреаціонной залы, а дѣтскій садъ расположенъ совсѣмъ отдѣльно. Другой типъ школы – школа для дѣвочекъ и мальчиковъ расположены отдѣльно въ 2 этажахъ (двухэтажнаго зданія, а дѣтскій садъ опять таки отдѣльно (Bailey [9]).

Обыкновенный типъ Лондонской школы—трехэтажное зданіе съ 20 классами; на рис. 30 и 31 имѣется планъ и видъ сзади школы этого типа на Cobboldstrosse (Chelsea). Школа для дѣтей младшаго возраста въ партерѣ, для дѣвочекъ—въ первомъ, для мальчиковъ—во второмъ этажѣ. Въ виду неблагопріятныхъ условій Лондонской жизни, Bailey считаетъ допустимымъ максимумъ по 516 дѣтей въ каждой изъ трехъ школъ группы, всего 1.548 дѣтей. Каждые 10 классовъ сгруппированы вокругъ рекреаціонной залы (см. планъ), по мѣрѣ надобности дѣлаются пристройки. Каждое отдѣленіе имѣетъ свой залъ „Hall", который служитъ для разныхъ цѣлей: для пріема учениковъ вначалѣ учебнаго года, для дѣтей во время рекреацій, если погода неблагопріятна, для раздачи наградъ и т. д. Полы паркетные, стѣны украшены картинами изъ естественной исторіи, фотографіями, ландшафтами. На стѣнахъ кромѣ того висятъ вѣдомости объ успѣхахъ бывшихъ воспитанниковъ школы. Въ стѣнныхъ нишахъ стоятъ ящики съ коллекціями, книги для чтенія. Въ концѣ корридора находится площадка для учителя. Залъ, слѣдовательно, служитъ закрытымъ рекреаціоннымъ помѣщеніемъ (соотвѣтствуетъ французскому preau couvert) и представляетъ собой важное въ гигіеническомъ и въ другихъ отношеніяхъ дополненіе къ школьному зданію.

Вокругъ залы расположены классныя комнаты, въ которыхъ часть партъ установлена на подставкѣ. Такъ какъ для гардеробныхъ и уборныхъ достаточна высота, равная половинѣ высоты классныхъ, этажъ дѣлится соотвѣтственнымъ образомъ (рис. 79, 80). Одна половина, отводится для учителей (около 6×5 м.) на время обѣденнаго перерыва въ занятіяхъ. Въ ней имѣются вѣшалка, умывальникъ и небольшая плита, на которой учителя могутъ, при желаніи, готовить себѣ горячій завтракъ. Такая комната для преподавателей устраивается въ каждомъ этажѣ.

Далѣе въ школѣ имѣются особыя помѣщенія, запираемыя на ключъ, гдѣ дѣти могутъ оставлять на храненіе свои учебники.

Площадки для игръ устраиваются во дворѣ и на плоской крышѣ. Первыя предназначены для дѣтей младшаго возраста (изъ партера) и дѣвочекъ (изъ 1-го этажа), вторыя—для мальчиковъ (изъ 2-го этажа).

Своеобразнаго устройства лѣстницы, правда не очень широки, зато они достаточно многочисленны, какъ это видно на рисункахъ. Такого рода зданіе является типичнымъ для англійской школы. Для спеціальнаго обученія, напримѣръ кулинарному искусству, стиркѣ, рукодѣліямъ, плаванію, далѣе для отсталыхъ дѣтей, слѣпыхъ, глухонѣмыхъ и т. д. въ Лондонѣ устроены такъ называемые „Centres", т. е. особенныя школьныя зданія, расположенныя на удобныхъ мѣстахъ между нѣсколькими обыкновенными школами (см. рис. 59).

На рисункѣ 32 изображенъ планъ французской школьной группы (groupe scolaire), принадлежащій архитектору Bonnenfant. Зданіе одноэтажное, только надъ правымъ и лѣвымъ флигелемъ и надъ частью дѣтскаго сада есть второй

этажъ, въ который ведутъ указаныя на чертежѣ лѣстницы. Въ немъ помѣщаются квартиры служащихъ. Народная школа состоитъ изъ 3 классовъ для дѣвочекъ и столькихъ же для мальчиковъ. Каждый классъ имѣетъ свою отдѣльную гардеробную, рекреаціонное помѣщеніе, площадку для игръ и садъ; кромѣ того небольшіе участки сада отдѣлены и для учительскаго персонала.

Парижскія школьныя группы обыкновенно устраиваются въ мало насе-

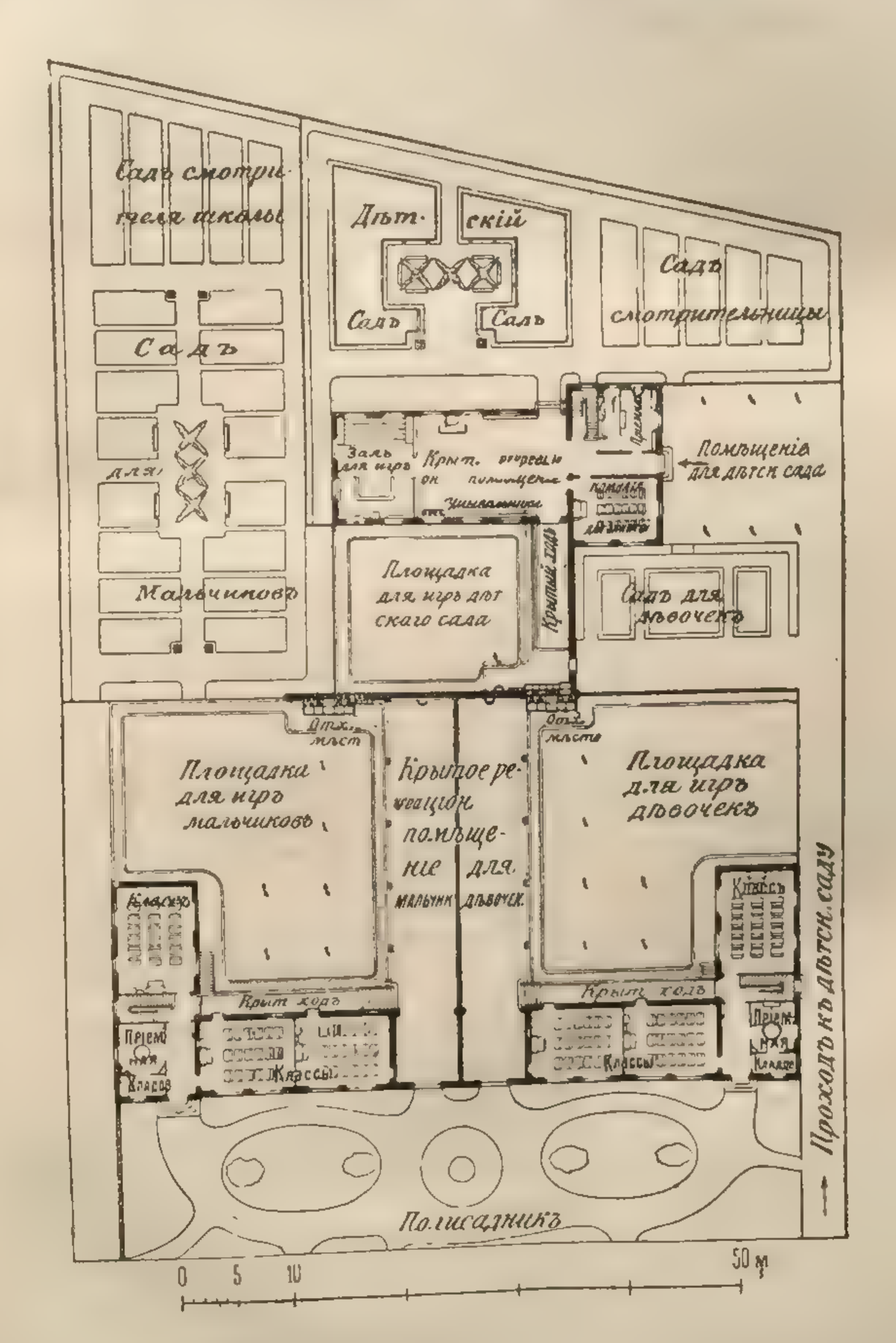


Рис. 32. Школьная группа въ Вирофлѣ (S и O), Франція, по Bonnenfant'у. [10]

ленныхъ частяхъ города. Онѣ разсчитаны приблизительно на 850 дѣтей, имѣютъ по 6 классовъ для дѣвочекъ и мальчиковъ, 5 комнатъ для дѣтскаго сада, каждая для 50 дѣтей.

Другіе города, какъ напримѣръ, Римъ, Мюнхенъ, устраиваютъ школьныя группы по образцу Лондона и Парижа Въ Бельгіи дѣтскіе сады устраиваются при ясляхъ. (Hintrager [11]).

г) Самостоятельные дѣтскіе сады. На рис. 33 начерченъ планъ дѣтскаго сада по системѣ Fellner'a [12]. Незастроенная площадь предназначена для сада и для площадки для игръ. Въ саду посажены знакомые всѣмъ дѣтямъ цвѣты, деревья и кусты (дикія деревья, фруктовыя, сирень и т. д.). Площадка для игръ защищена отъ солнца тѣнистыми

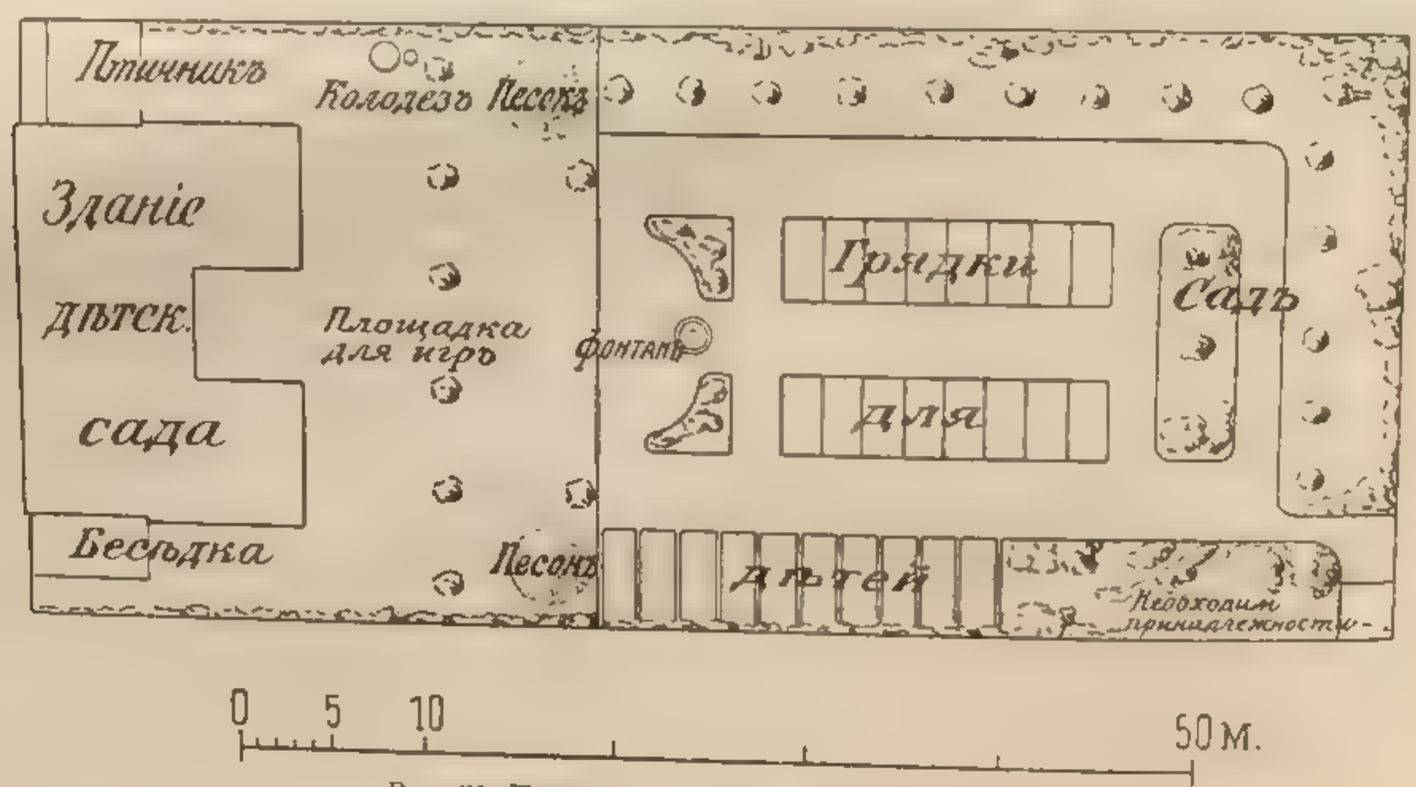


Рис. 33. Планъ дѣтскаго сада по Fellner'у.

деревьями и въ 2 мѣстахъ усыпана пескомъ. Здѣсь же устроенъ виварій, содержащій обыкновенныхъ куръ, пару голубей, нѣсколько пѣвчихъ птицъ и акварій съ золотыми рыбками.

На рис. 34 изображено общее расположеніе и нижній этажъ дѣтскаго сада въ Гамбургѣ, который находится на застроенномъ со всѣхъ сторонъ участкѣ. Надъ партеромъ помѣщается канцелярія, гардеробная, кухня, столовая и корридоръ, а еще выше квартира учительницы (3 комнаты, площадь около 56 кв. м.) и прислуги (2 комнаты, общая площадь около 15 кв. м.).

д) Народныя и городскія школы. Цѣлый рядъ плановъ начинается одноклассной школой и идетъ въ алфавитномъ порядкѣ государствъ.

Рис. 35 изображаетъ бельгійскую одноклассную сельскую школу съ квартирой учителя и службами. Въ первомъ этажѣ помѣщается квартира учителя и общинное управленіе. Къ нимъ ведетъ отдѣльный ходъ и лѣстница.

Квартира учителя состоитъ изъ кухни, прачешной, трехъ комнатъ, одной кладовой, отхожаго мѣста и помѣщенія для общиннаго правленія, состоящаго изъ передней, залы для засѣданій и архива; всѣ эти помѣщенія расположены надъ главнымъ входомъ, пріемной, гардеробной и учительской. Классная комната имѣетъ 8,5 метр. въ длину и 7,4 метр.

въ ширину (какъ увидимъ ниже, черезчуръ глубока), 4,5 метр. въ вышину. Скамейки двухмѣстныя. Лѣвосторонній свѣтъ изъ расположенныхъ попарно оконъ. Мѣстонахожденіе печи не указано. Дворъ для игръ утрамбованъ щебнемъ, имѣетъ площадь 12 × 10 метр. и отгороженъ отъ улицы рѣшеткой и большими рѣшетчатыми воротами. Обращаютъ на себя вниманіе раздѣвальня съ умывальными принадлежностями, мѣсто для игръ и крытое рекреаціонное помѣщеніе.

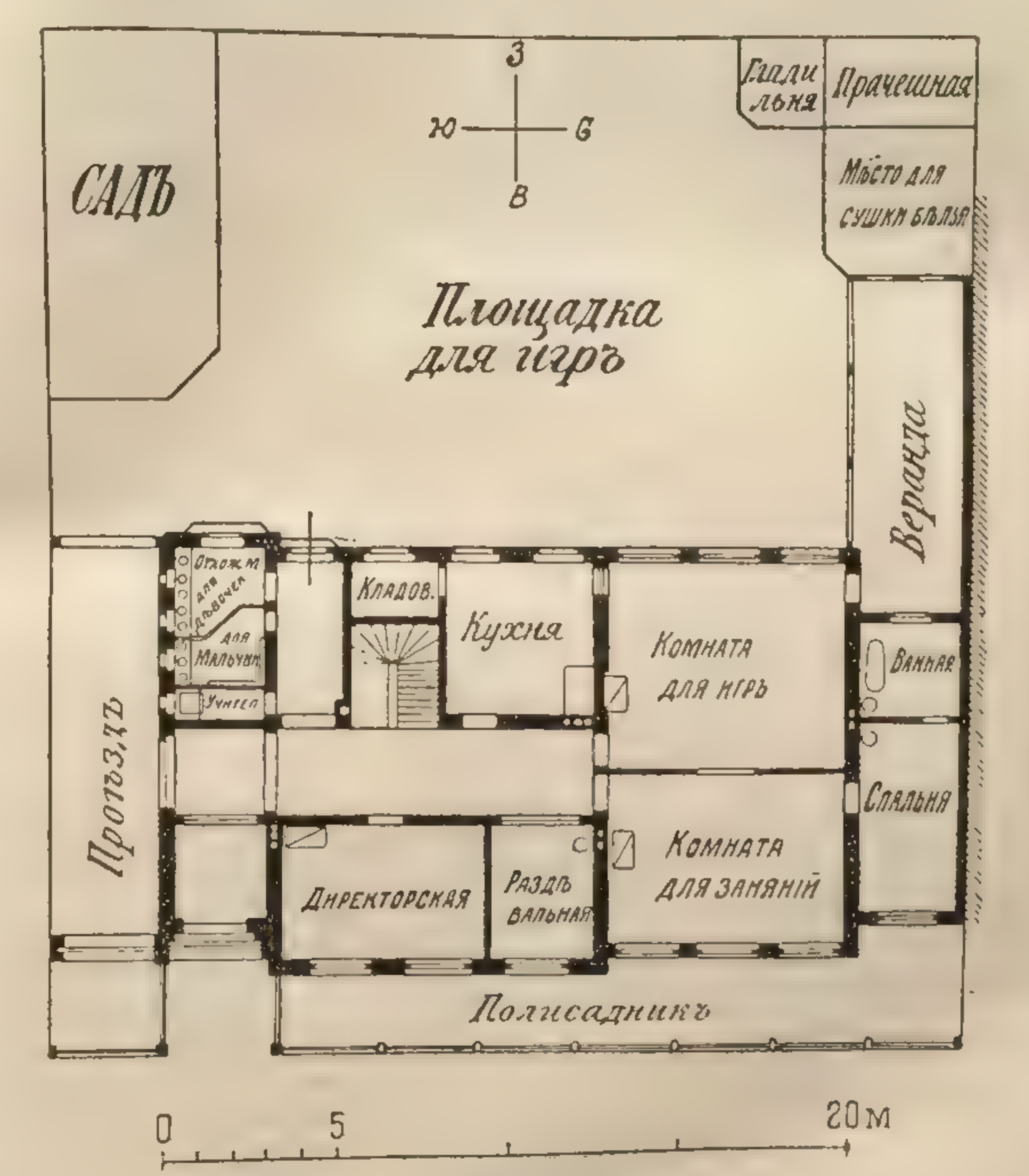


Рис. 34. Типъ Гамбургскаго дѣтскаго сада. Изъ Faber'a.

На рис. 36 изображенъ планъ мѣстности и проектъ датской одноклассной сельской школы. Проекты чертежей архитектора Thuren'a изданы датскимъ школьнымъ музеемъ съ субсидіей отъ министерства [15].

Классная комната назначается для 50 дѣтей и располагаетъ на каждаго ребенка 5,17 куб. метр. воздуха. Скамьи двухмѣстныя, гардеробная. — Залъ для гимнастики и для ручного труда (Slöidsaal), предназначаемый по плану также и для закрытаго рекреаціоннаго помѣ-

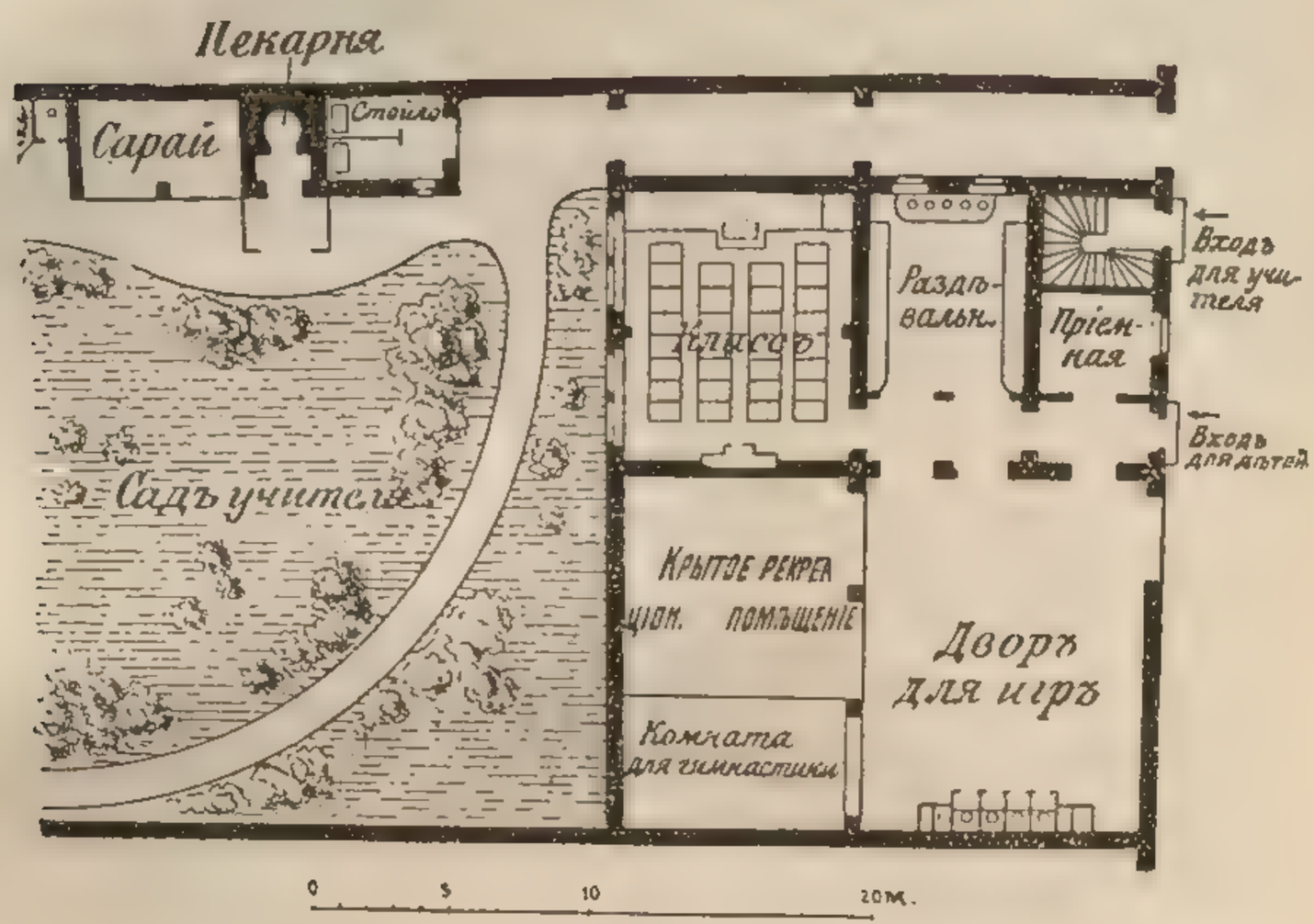


Рис. 35. Одноклассная бельгійская сельская школа съ квартирой учителя и хозяйственными строеніями. Изъ Narjoux'у.

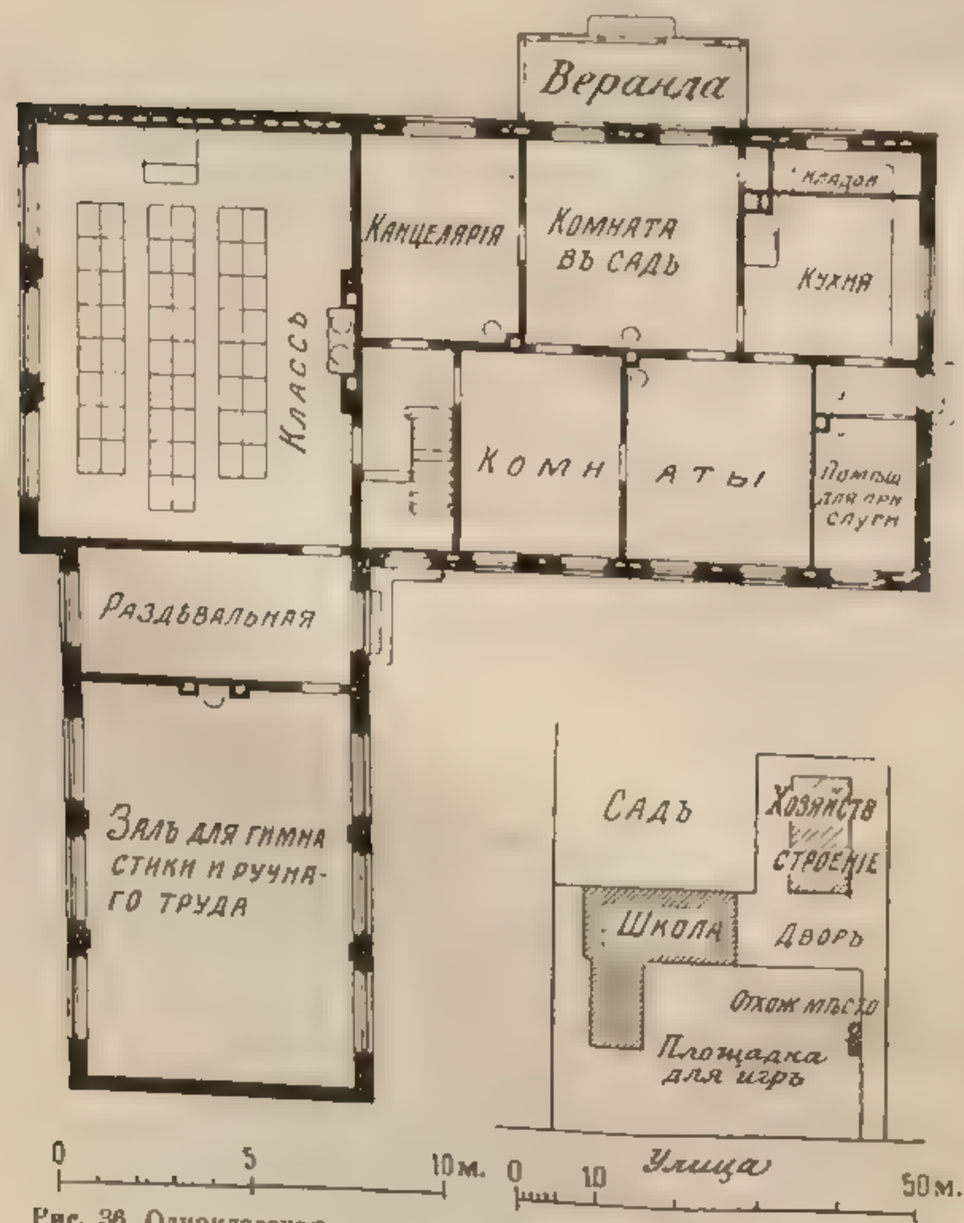


Рис. 36. Одноклассная датская сельская школа, ситуационный планъ съ планомъ школьнаго помѣщенія и квартиры учителя. По Thuren'у.

щенія, имѣетъ двустороннее освѣщеніе. Квартира учителя разсчитана на семейнаго и имѣетъ чердакъ. Хозяйственныя пристройки, рис. 37, должны быть устроены съ такимъ разсчетомъ, чтобы учитель имѣлъ возможность принимать гостей, чтобы въ конюшнѣ было достаточно мѣста для 2 паръ лошадей.

Рис. 38 представляетъ проектъ датской одноклассной сельской школы съ квартирой для семейнаго учителя (безъ хозяйственныхъ строеній) по министерскому циркуляру 1900 года [16] (архитекторъ Thuren).

Отдѣльные входы и раздѣвальни для мальчиковъ и дѣвочекъ. Домъ стоитъ на бетонѣ, безъ подваловъ, допущенъ только одинъ небольшой погребъ подъ учительской кварти-

рой. Въ мезонинѣ имѣется комната для гостей съ печкой. Соотвѣтственно этому нормальный планъ двухклассной школы долженъ включать въ себѣ двѣ учительскія квартиры и одинъ залъ для ручного труда въ чердачномъ помѣщеніи.

Рис. 39 изображаетъ планъ зданія сѣверо-германской одноклассной сельской школы съ квартирой для учителя и хозяйственными строеніями, по Hase[17] съ дополненіями, которыя внёсъ въ планъ Kuby[18]. Для раздѣвальни могутъ быть использованы сѣни. Расположеніе на югъ.

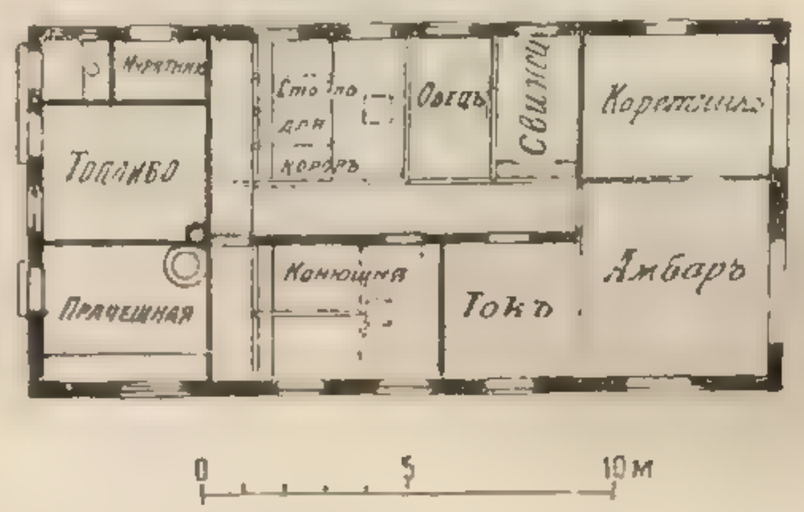


Рис. 37. Хозяйственныя строенія къ плану рис. 36.

Внѣшнія стѣны — полыя съ рыхлой набивкой. Каналы для свѣжаго притока воздуха идутъ къ печи. — Отхожее мѣсто изолировано. Ходъ къ нему отъ учительской квартиры идетъ черезъ площадку (Tenne); мальчики и дѣвочки проходятъ туда черезъ коридоръ. — Слѣдовало бы выбрать для конюшенъ расположеніе болѣе теплое, а не сѣверное, если они располагаются отдѣльно отъ училищнаго зданія.

Рис. 40 представляетъ чертежъ, по эскизу Langerhans'a[19], одноклассной нѣмецкой сельской школы съ квартирой для учителя и

Рис. 38. Одноклассная датская сельская школа съ квартирой учителя, по министерскому проекту.

хозяйственными постройками въ округѣ Изенгангенѣ, выстроенной въ 1888 году; мы прибавили еще раздѣвальню и ввели нѣкоторыя небольшія и недорогія измѣненія.

Полъ классной комнаты и квартиры стелется на высотѣ 50 сант. надъ землею; въѣздъ въ амбаръ располагается на уровнѣ земли. Большой амбаръ отдѣляетъ сельскохозяйственныя помѣщенія отъ школы и квартиры, такъ что эти постройки соединены только крытой площадкой (Tenne), утрамбованной плотно глиной; въ конюшняхъ

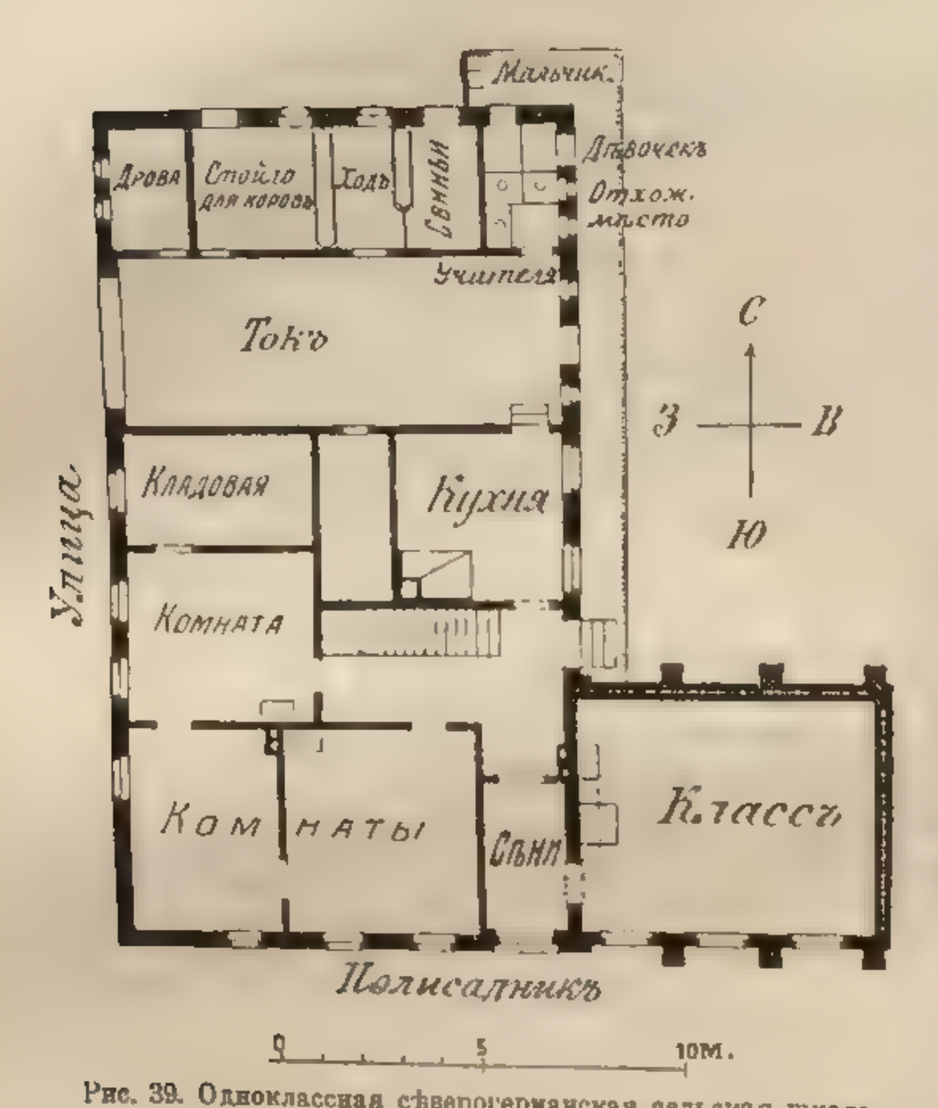


Рис. 39. Одноклассная сѣверогерманская сельская школа съ квартирой учителя и хозяйственными строеніями, по Hose-Kuby.

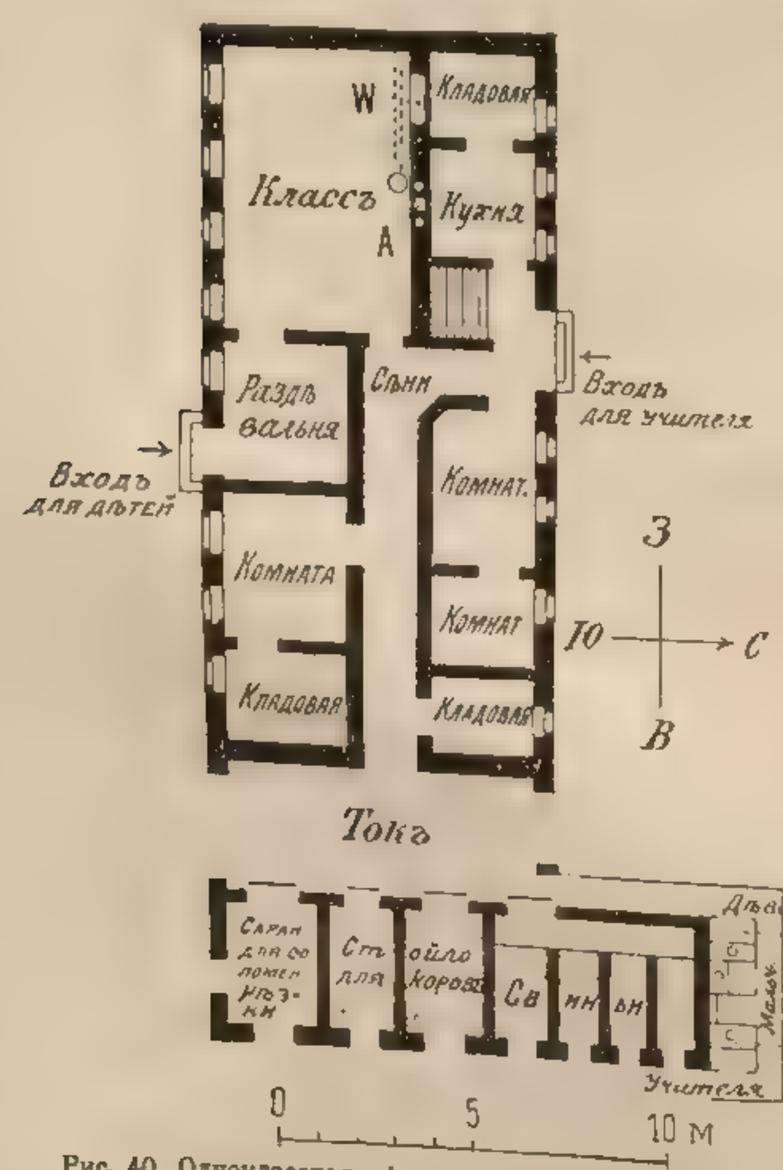


Рис. 40. Одноклассная нѣмецкая сельская школа съ квартирой учителя и хозяйственными строеніями въ округѣ Изенгагенъ, по Langerhans'у съ измѣненіями.

непроницаемые цементные полы на крѣпкихъ бетонныхъ основаніяхъ съ уклономъ къ сточнымъ каналамъ и къ устроенной тутъ же, также непроницаемой, плотно закрытой выгребной и помойной ямѣ, для очистки которой устроенъ насосъ.

Въ классѣ имѣется стѣнной шкафъ *W*, подъ кожухомъ печи идетъ каналъ, подающій въ помѣщеніе свѣжій внѣшній воздухъ; вытяжной каналъ *A* лежитъ между дымовой трубой классной комнаты и дымовой трубой кухни. Классъ обращенъ на югъ.

Въ плохую погоду дѣти могутъ проходить чрезъ сѣни, а оттуда подъ навѣсомъ въ отхожее мѣсто. *M*, *D*, *L*—отхожія мѣста для мальчиковъ, дѣвочекъ и учителя.

Рис. 41 изображаетъ планъ одноклассной французской сельской школы съ квартирой для учителя въ Кампаріонѣ (Жиронда) для 30 дѣтей по Narjoux'у [20]).

Классная комната имѣетъ 7×5,6 метр. Раздѣвальня, находящаяся возлѣ классной комнаты, имѣетъ непосредственное сообщеніе съ крытой площадкой для игръ, откуда имѣется удобный ходъ къ отхожему мѣсту.

Квартира занимаетъ 60 кв. метр. и состоитъ изъ кухни, которая въ то же время служитъ столовой; кладовой, прачешной, двухъ спаленъ и отхожаго мѣста. Характеръ почвы не даетъ возможности устраивать погреба. Съ одной стороны школьнаго зданія устроенъ дворъ для игръ, съ другой—садъ; какъ тотъ, такъ и другой отгорожены отъ сосѣднихъ владѣній живой изгородью, а отъ улицы деревян-

нымъ заборомъ. Небольшія деревенскія школы имѣютъ, между прочимъ, крытое помѣщеніе (abri), которое служитъ мѣстомъ для отдыха во время перемѣны въ скверную погоду и раздѣвальней.

Рис. 42 и 43 изображаютъ проектъ зданія кроато-славонской одноклассной сельской школы по офиціальнымъ чертежамъ.

Раздѣвальня, шириной въ 2,5 метра, имѣетъ крышу и служитъ также мѣстомъ отдыха во время перемѣнъ въ скверную погоду; по закону квартира для учителя должна быть расположена внѣ школьнаго зданія.

Рис. 44 изображаетъ проектъ зданія русской одноклассной сельской школы по примѣрнымъ планамъ московской земской управы [22].

Къ классамъ примыкаетъ раздѣвальня. Въ отхожія мѣста крытый ходъ. Маленькая квартира разсчитана на холостого учителя [1]). Большая кирпичная печь.

Рис. 45 представляетъ эскизъ деревяннаго зданія шведской одноклассной сельской школы по нормальнымъ планамъ [23].

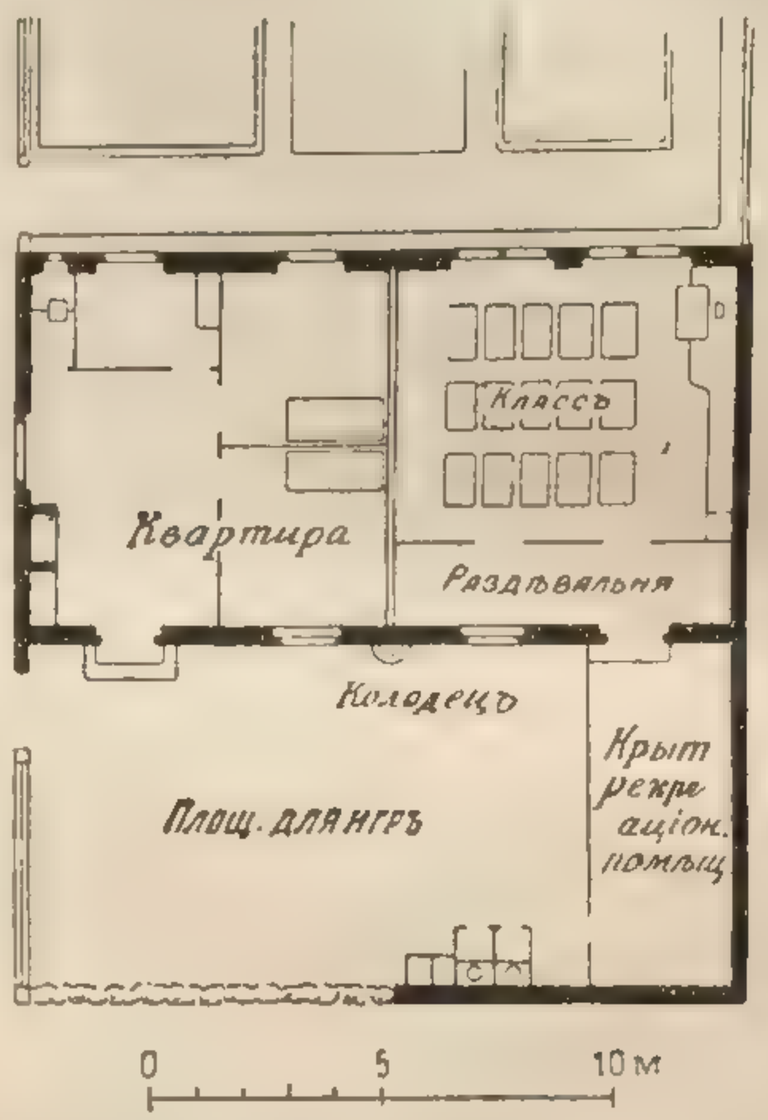


Рис. 41. Одноклассная французская деревенская школа съ квартирой учителя по Narjoux'у.

Классъ, разсчитанный на 42 человѣка, имѣетъ 3,86 метр. вышины и располагаетъ 5,8 куб. метр. воздуха на каждаго ученика. Раздѣвальня имѣетъ $5 \times 4{,}16$ метр.

Рис. 46—50 представляютъ общій видъ, разрѣзъ и планъ сельской одноклассной школы Соединенныхъ Штатовъ (главнымъ

[1]) Типъ зданія земской школы. Ямбургское земство С.-Петербургской губ. выработало типы зданій земской школы—деревяннаго и каменнаго, одобренные Губернской санитарной комиссіей, признавшей желательнымъ принять мѣры къ распространенію въ С.-Петербургской губерніи школьныхъ зданій, выстроенныхъ по означеннымъ типамъ. Размѣры и размѣщеніе помѣщеній для типа каменнаго зданія сохранены тѣ же, какъ и для деревяннаго. На рис. 4 (см. въ концѣ книги) приведенъ планъ деревяннаго зданія земской школы, предназначенной „на 55—60 человѣкъ учащихся". „Высота всѣхъ комнатъ $5^1/_4$ арш. Окна (въ классномъ помѣщеніи числомъ 7) имѣютъ въ вышину $2^3/_4$ арш., въ ширину $1^1/_2$ арш. и расположены на высотѣ $1^1/_2$ арш. отъ пола. Объемъ класса 27,12 куб. саж.; площадь пола—около 140 кв. арш.; свѣтовая поверхность оконъ—около 28,9 кв. арш.; отношеніе свѣтовой поверхности оконъ къ площади пола—около 1 : 5. Раздѣвальная — теплая и свѣтлая—имѣетъ площадь пола 5,82 кв. саж. Квартира учителя состоитъ изъ двухъ комнатъ (съ общей площадью—около 15 кв. саж.) и кухни. Остальныя подробности размѣщенія показаны на планѣ". (Спб. Земскій Вѣстникъ, апрѣль 1905 г.). Преимущество плана зданія для школъ Ямбургскаго земства передъ Московскими составляетъ болѣе обширная квартира для учителя, которая здѣсь состоитъ изъ двухъ просторныхъ комнатъ. Недостатки: слишкомъ длинный классъ (въ 15 арш.!!) и освѣ-

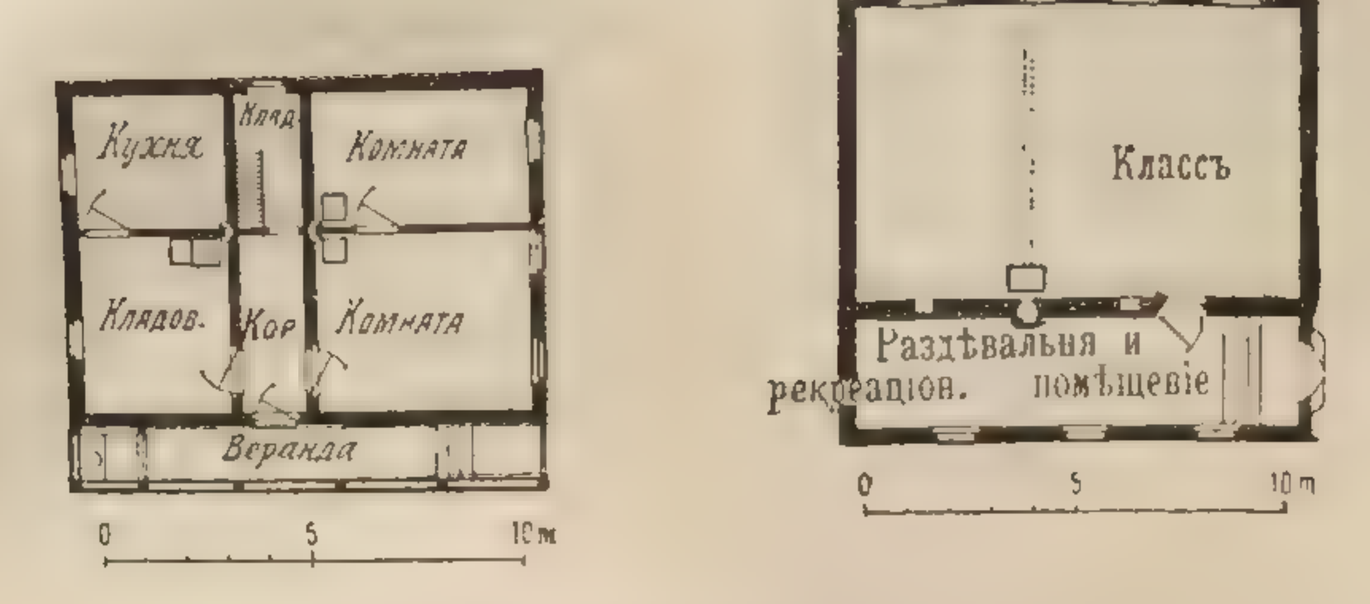


Рис. 42 и 43. Одноклассная кроато-славонская сельская школа съ квартирой учителя, по правительственнымъ проектамъ.

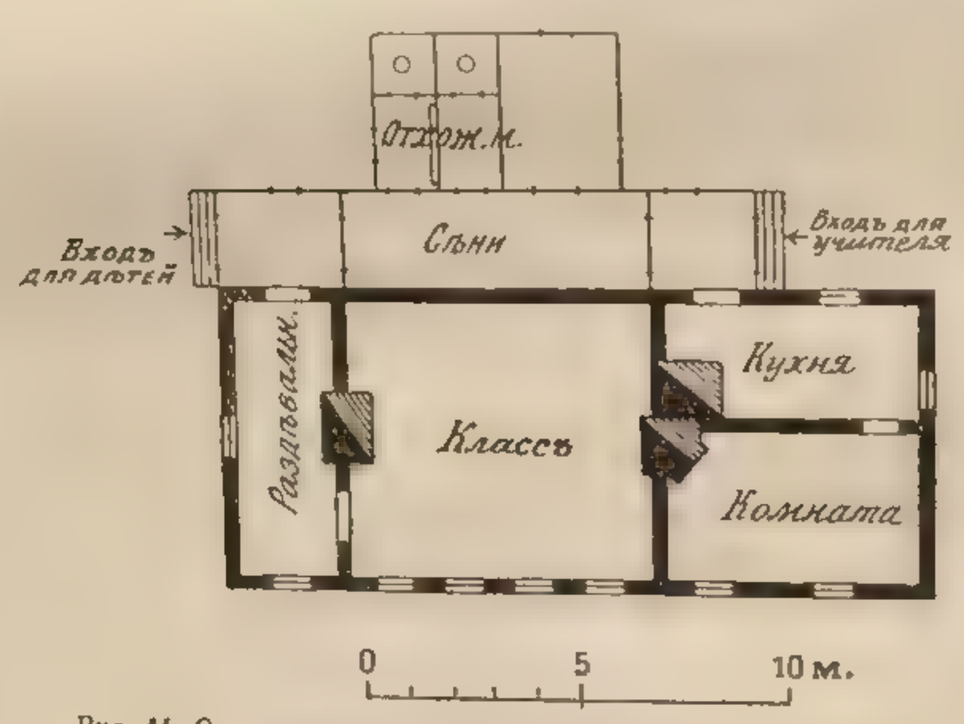


Рис. 44. Одноклассная русская народная школа. По планамъ Московской земской управы.

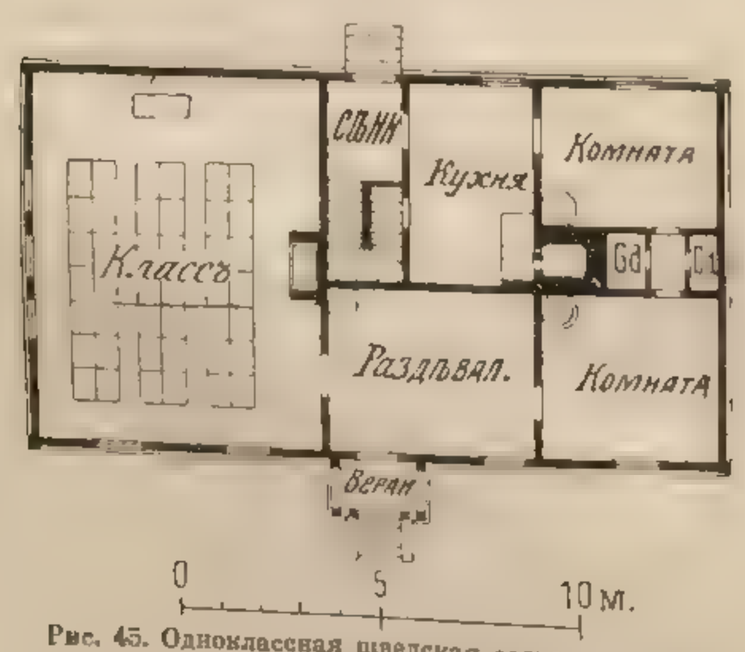


Рис. 45. Одноклассная шведская сельская школа, по нормальнымъ чертежамъ.

образомъ штата Нью-Іоркъ). Это одинъ изъ премированныхъ чертежей, офиціально принятый, какъ образцовый планъ. Проектъ принадлежитъ архитекторамъ W. P. Appleyard'у и E. A. Bawd'у *).

Домикъ представляетъ дешевое фахверковое строеніе, которое предназначено maximum для 40 учениковъ съ бюджетомъ въ 2.500 марокъ (600 долларовъ). Комната немного широка.

Если бы въ этомъ домѣ продолжить корридоръ отъ раздѣвальни до наружной стѣны сѣней, и расширить его съ 1,2 метр. до 4 метровъ, то тогда ученики имѣли бы, кромѣ раздѣвальни, которая во время перемѣны можетъ закрываться при помощи жалюзи, закрытое рекреаціонное помѣщеніе на случай плохой погоды и тогда планъ удовлетворилъ бы всѣмъ требованіямъ, которыя можно предъявлять дешевой постройкѣ. Корридоръ соединяется съ сѣнями дверью.

Рис. 51 представляетъ чертежъ проекта зданія финляндской двухклассной сельской школы съ залой для ручного труда, а также

щеніе съ двухъ сторонъ—слѣва и сзади, а не съ одной лѣвой стороны. Оба указанные недостатка вызваны слишкомъ большой нормой для учениковъ въ 55—60 въ классѣ. (Ср. Перимондъ и Бутми де Кацманъ. Планы школьныхъ зданій на 56—112 чел., 1899 г. Спб. Изд Деврієна). *Ред.*

*) Когда, наконецъ, образованные американцы и англичане перейдутъ практически къ интернаціональной метрической системѣ? *Авт.*

съ двумя учительскими квартирами неравной величины; на рис. 52 изображены необходимыя хозяйственныя пристройки для двухъ учительскихъ семействъ и отхожія мѣста [25].

Деревянная постройка съ деревянной же внѣшней и внутренней облицовкой; только на мѣстахъ, предназначенныхъ для печей и дымогарныхъ трубъ, извнутри сдѣлана каменная кладка.

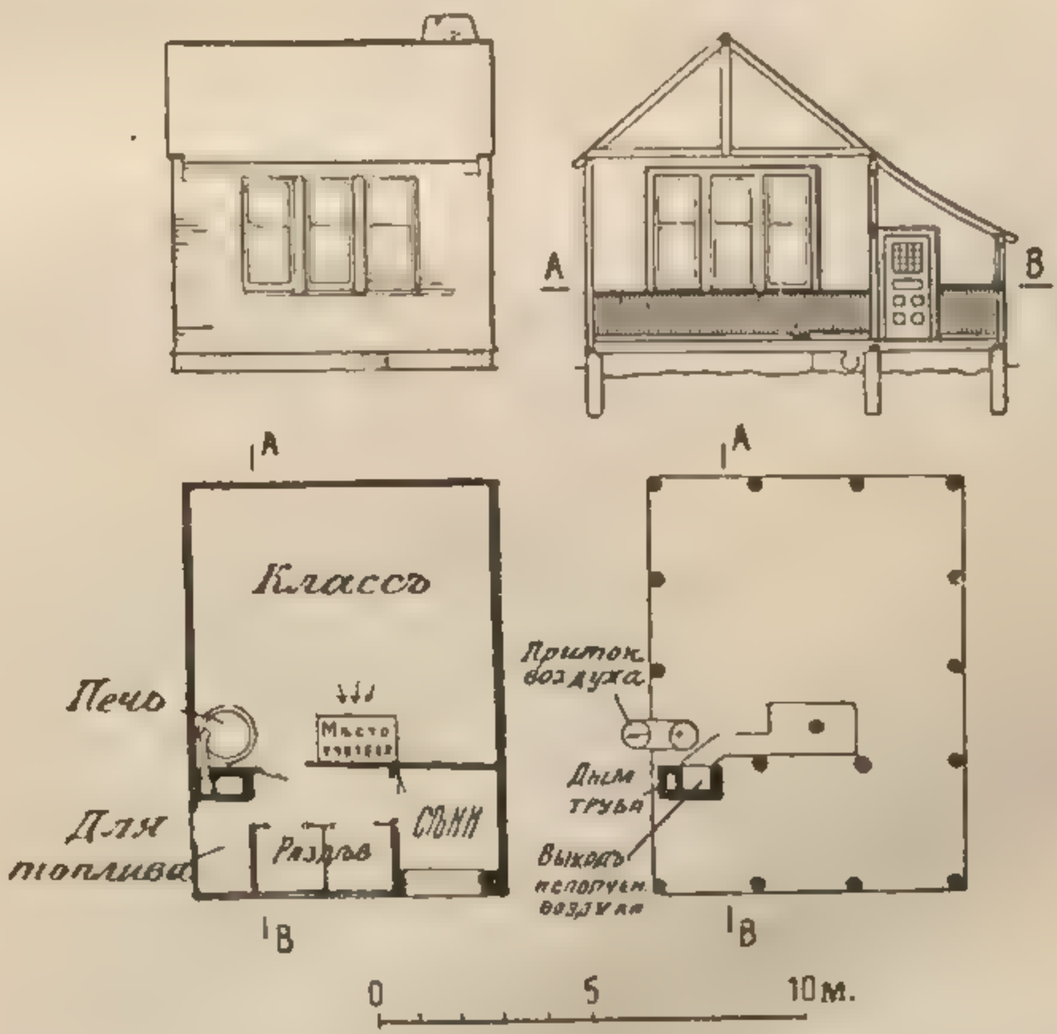


Рис. 46—50. Общій видъ, разрѣзъ и планъ одноклассной сельской школы въ Нью-Іоркѣ. По Appleyard'у и Bowd'у изъ правительственныхъ образцовыхъ плановъ.

Рис. 53 представляетъ чертежъ зданія двухклассной школы, составленный по французскимъ инструкціямъ опытнымъ въ этомъ дѣлѣ Narjoux [26].

Каждый классъ разсчитанъ на 36 дѣтей и имѣетъ 8,2 м. въ длину и 6 метровъ въ ширину; такимъ образомъ на каждаго учащагося приходится 1,36 кв. метр. площади, вышина — 4,32 метр., кубическое

содержаніе воздуха на каждаго ученика — 5,91 куб. метр.; площадь оконныхъ стеколъ 14 кв. метр.; размѣръ крытой площадки для игръ—

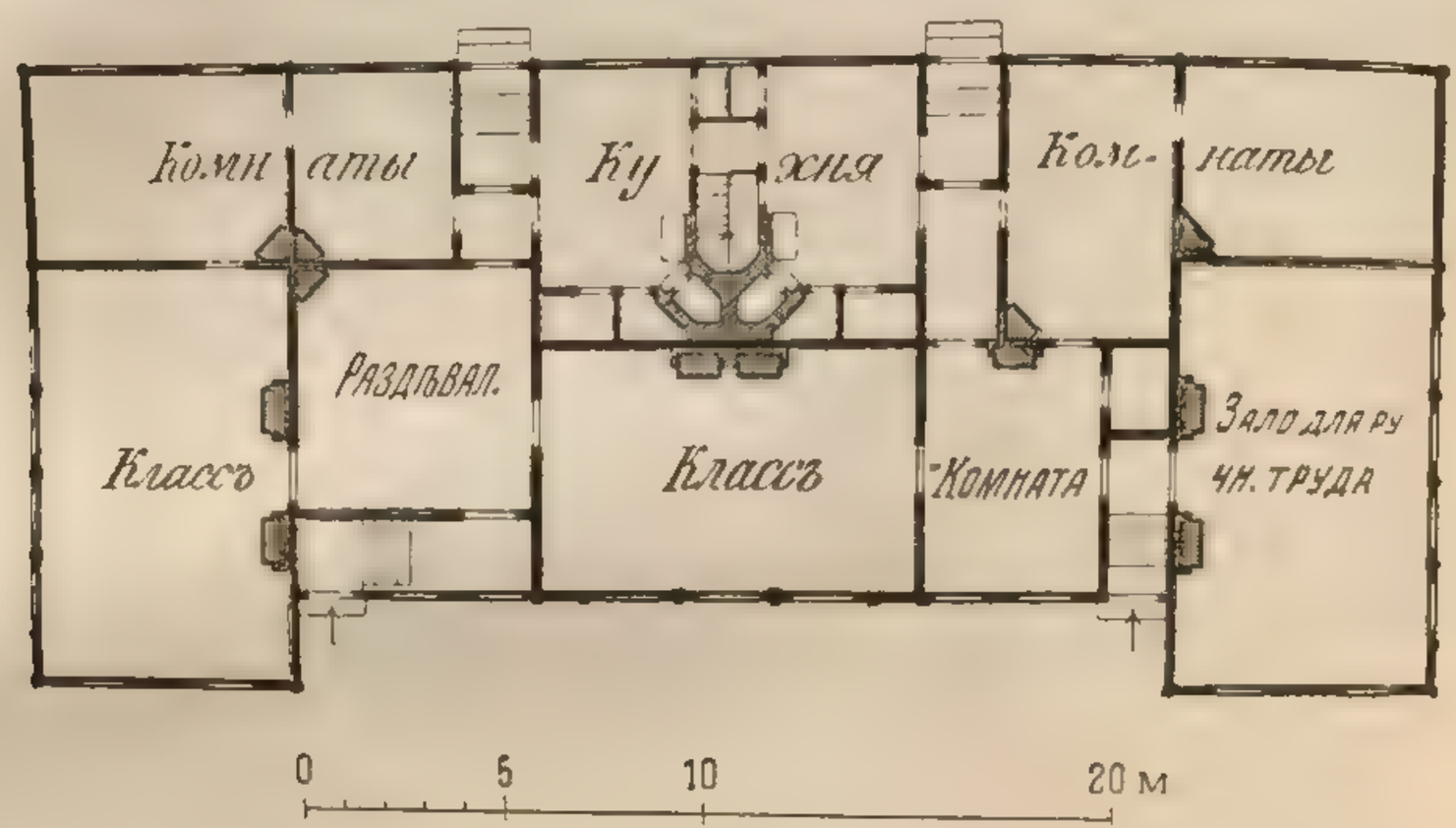


Рис. 51. Двухклассная сельская школа въ Финляндіи, по нормальнымъ планамъ.

21,4×7=149,8 кв. метр., а открытой площадки 36×10=360 кв. метр.; общая длина стѣнъ и перегородокъ въ раздѣвальнѣ 20 метровъ. Квартира старшаго учителя расположена окнами на улицу.

Рис. 54 изображаетъ чертежный эскизъ зданія по Gardner'у двухклассной школы въ Соединенныхъ Штатахъ [27]. (См. прим., стр. 89).

Комнаты немного глубоки; въ одной комнатѣ два окна сзади учениковъ. Для мальчиковъ и дѣвочекъ имѣются отдѣльные входы, сѣни и раздѣвальни, также какъ и выходы на площадку для игръ и отдѣльныя отхожія мѣста; вентиляція и дымовыя трубы.

Рис. 55—чертежъ галиційской двухклассной народной сельской школы по казеннымъ нормальнымъ планамъ [28].

Рис. 56 ситуаціонный планъ вмѣстѣ съ хозяйственными пристройками и школьнымъ садомъ.

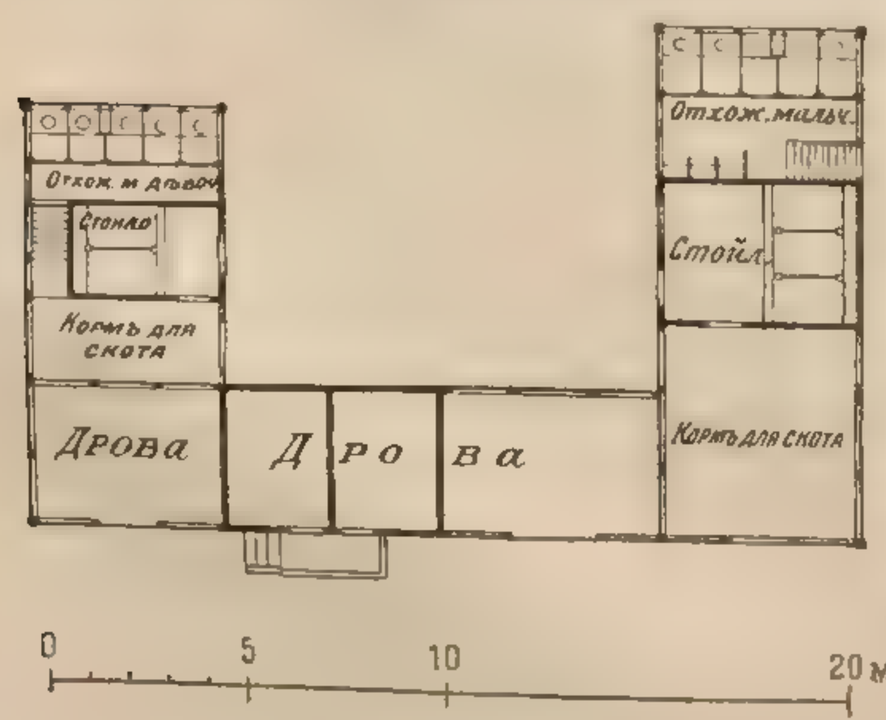


Рис. 52. Хозяйственныя строенія и отхожія мѣста къ предыдущему плану.

Зданіе спроектировано такъ, что предусмотрѣно расширеніе его въ трехклассную школу; оно имѣетъ подъ поломъ воздушное пространство въ 70 стм. высоты. Классныя комнаты имѣютъ каждая по

двѣ большія каменныя печи съ подающими и вытяжными вентиляціонными каналами и общую для обоихъ классовъ раздѣвальню. Хозяйственныя помѣщенія нѣсколько удалены отъ школы и находятся около квартиры учителя. Въ фруктовомъ саду разводятся наиболѣе подходящія для данной мѣстности плодовыя деревья, ягодные ку-

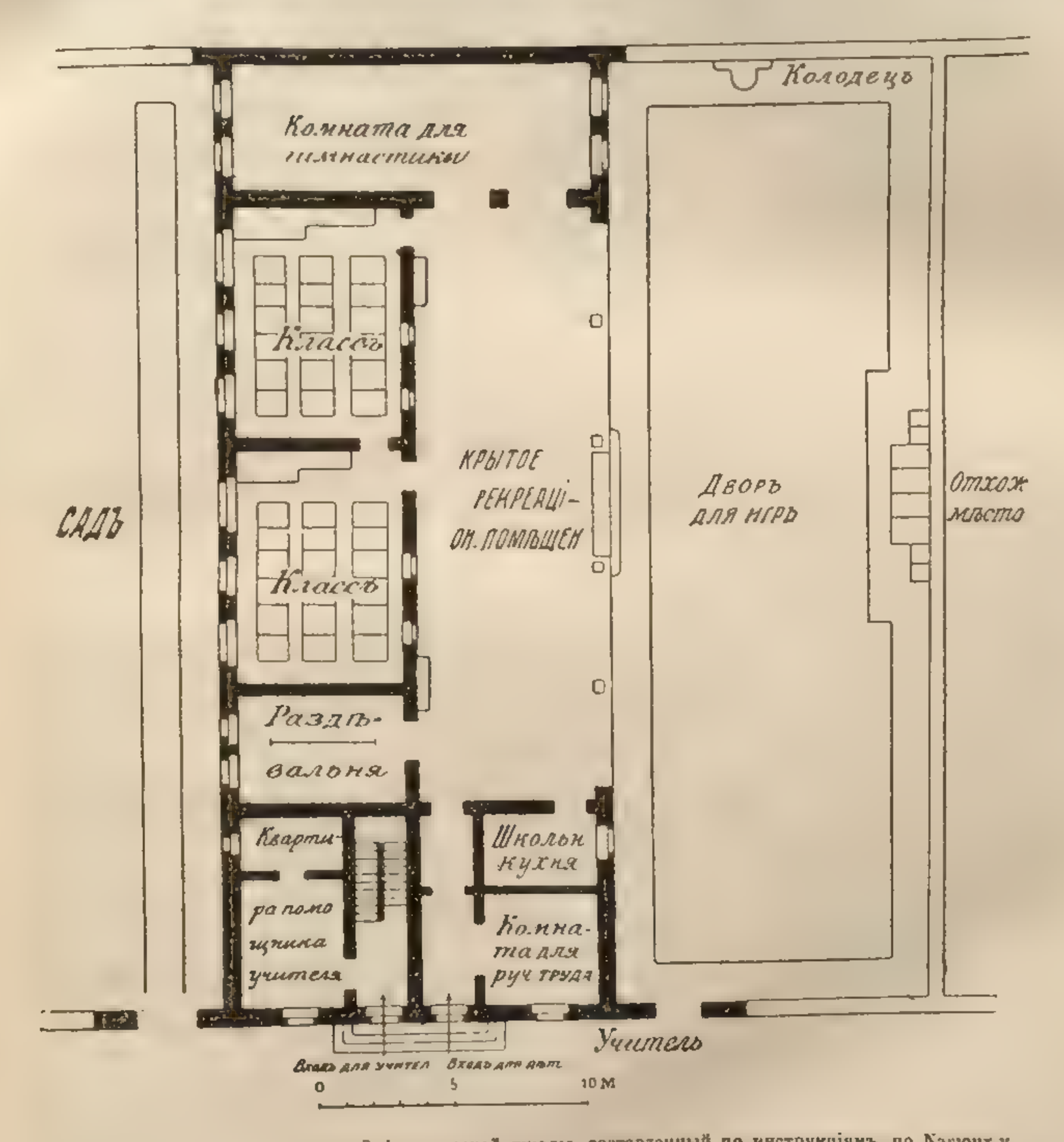


Рис. 53. Проектъ двухклассной французской школы, составленный по инструкціямъ, по Narjoux у.

старники, затѣмъ дѣлаются грядки для спаржи, хрѣна и проч. Цвѣтникъ расположенъ передъ переднимъ фасадомъ школьнаго зданія.

Рис. 57 изображаетъ зданіе отъ трехъ-до шестиклассной итальянской школы, по Bongioannini [29].

Каждый классъ имѣетъ раздѣвальню, равную по величинѣ половинѣ класснаго помѣщенія. Корридоръ, онъ же и передняя, равняется $^2/_3$ класса. Около отхожихъ мѣстъ находится умывальникъ. Каждый классъ разсчитанъ maximum на 50 учениковъ съ площадью пола на

каждаго по 1 кв. метру. Высота комнатъ по Bongioannini равняется 5—6 метрамъ (климатъ). Такимъ же образомъ располагаетъ онъ 4 и 5 комнатъ; для шестиклассныхъ школъ онъ дѣлаетъ изъ одноэтажнаго зданія съ тремя классами, двухэтажное съ тремя классами въ каждомъ этажѣ; лѣстница помѣщается тамъ, гдѣ на рисункѣ обозначена комната для учителя и т. д. Фасадъ имѣетъ выдержанный стиль [1]).

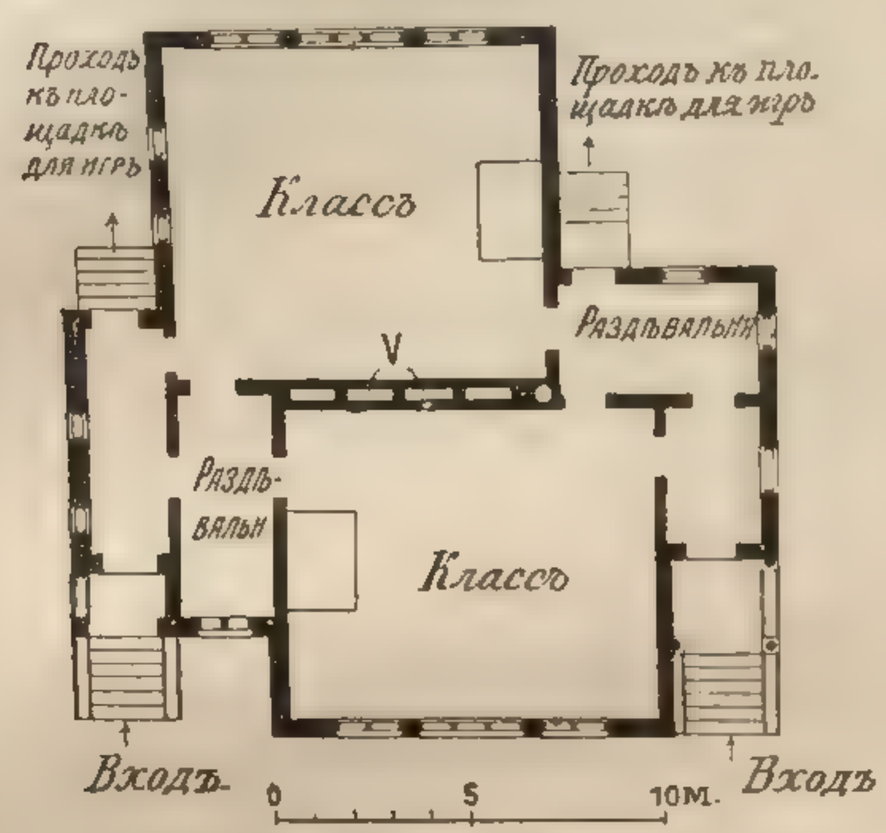


Рис. 54. Двухклассная школа въ Соединенныхъ Штатахъ, по Gardner'у.

Рис. 58 изображаетъ ситуаціонный планъ и проектъ зданія французской четырехклассной школы для мальчиковъ въ Chateaudun, департаментъ Eure и Loire, архитекторъ A. Triau [30].

Постройка одноэтажная до указаннаго мѣста средняго выступа, надъ которымъ находится рисовальный залъ; находящійся справа (жилой) павильонъ имѣетъ въ верхнемъ этажѣ помѣщеніе для квартиры служащихъ.

Классы съ двухмѣстными партами разсчитаны на 48 учениковъ. Имѣется пріемная для родителей, приходящихъ за дѣтьми. Въ крытомъ реакреаціонномъ помѣщеніи устроены умывальники; къ этому помѣщенію примыкаетъ зала для ручного труда; часть просторныхъ дворовъ для игръ находится въ тѣни.

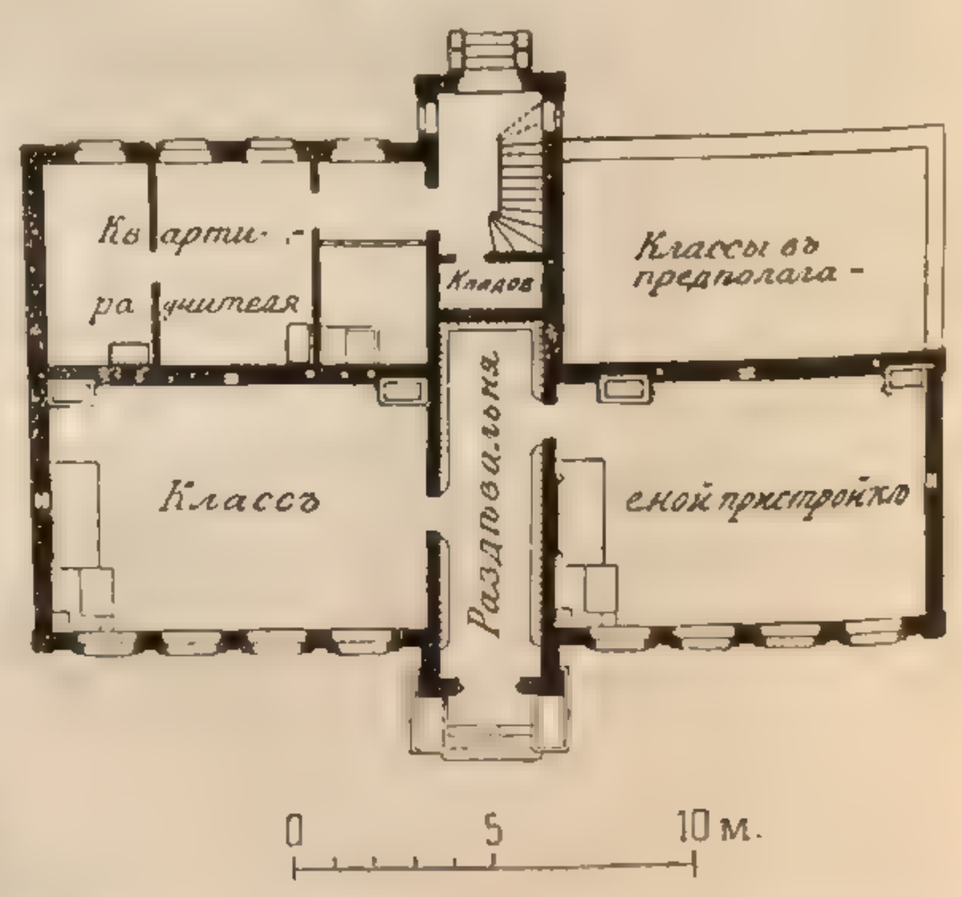


Рис. 55. Проектъ двухклассной галицкой школы съ намѣченнымъ расширеніемъ до трехклассной, по нормальнымъ планамъ.

Рис. 59 представляетъ планъ архитектора Bailey'я [31]. Лондонской четырехклассной школы (см. прим. стр. 89) для малоспособныхъ дѣтей.

---

[1]) Для городского училища на 200 человѣкъ выработанъ планъ-проектъ Московскимъ Гигіеническимъ Обществомъ по просьбѣ гор. головы г. Рыльска. Зданіе двухэтажное; въ нижнемъ этажѣ помѣщаются классы (за исключеніемъ чертежнаго) съ окнами на сѣв. или сѣв.-

Такіе маленькіе домики въ 4—5 классныхъ комнатъ, изъ которыхъ каждая въ 6×6 метр. разсчитана на 20 дѣтей, устраиваются въ Лондонѣ въ большомъ количествѣ и распредѣляются среди обыкновенныхъ народныхъ школъ; ихъ можно въ настоящее время насчитать около 80-ти (ср. въ указателѣ: „ненормальныя дѣти)". Точно также и для лицъ съ физическими недостатками (для слѣпыхъ, глухихъ) необходимо устраивать подобныя же отдѣльныя школы.

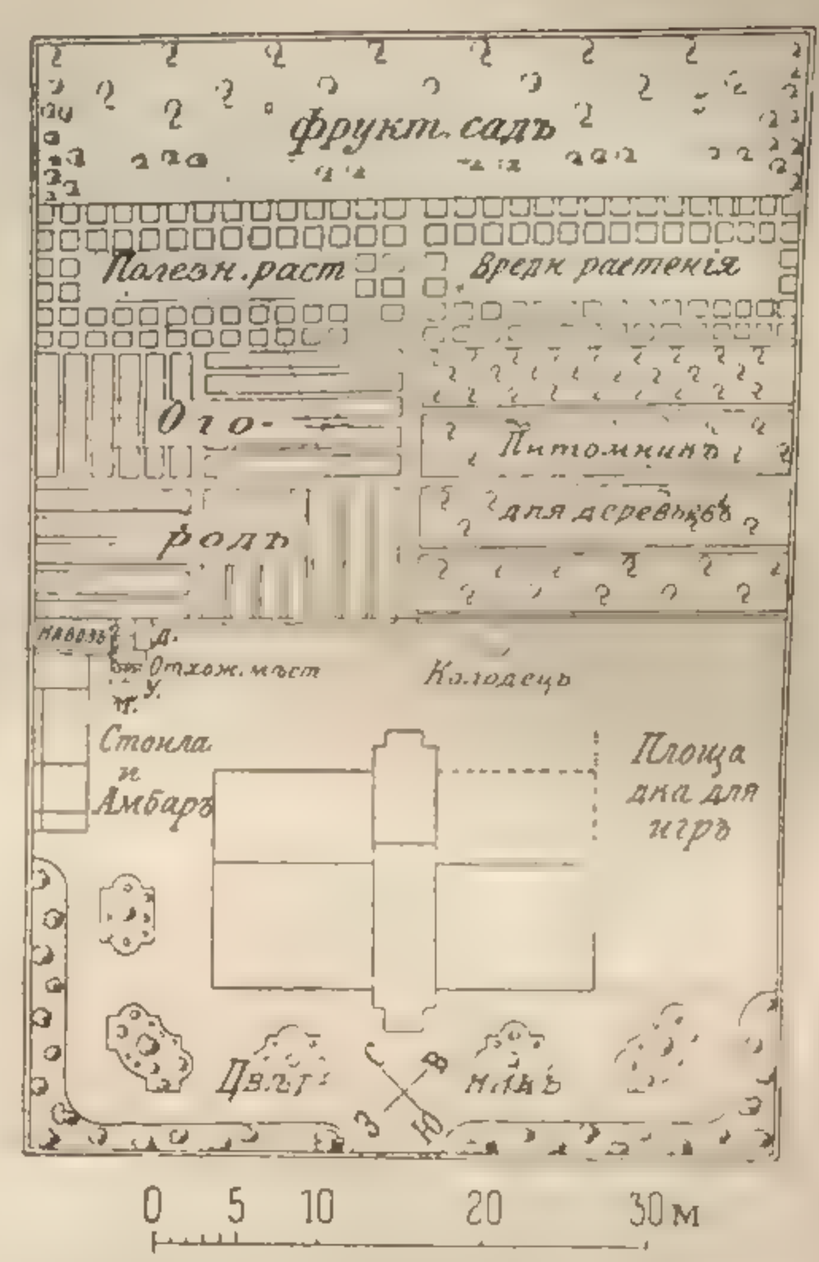


Рис. 56. Ситуаціонный планъ, хозяйственныя строенія и школьный планъ къ предыдущему.

Весьма важно располагать всѣ классы въ нижнемъ этажѣ, такъ какъ многіе изъ такого рода дѣтей имѣютъ и физическіе недостатки. Къ класснымъ комнатамъ прилегаетъ широкій корридоръ (въ 5—6 метр.) съ верхнимъ освѣщеніемъ, въ которомъ занимаются физическими упражненіями. Классы должны получать возможно больше солнечныхъ лучей. Можно пожалѣть, что оба угловые класса имѣютъ освѣщеніе съ двухъ сторонъ, а не съ одной лѣвой стороны, какъ средніе классы. Кромѣ раздѣвальной имѣются умывальная комната и ванная.

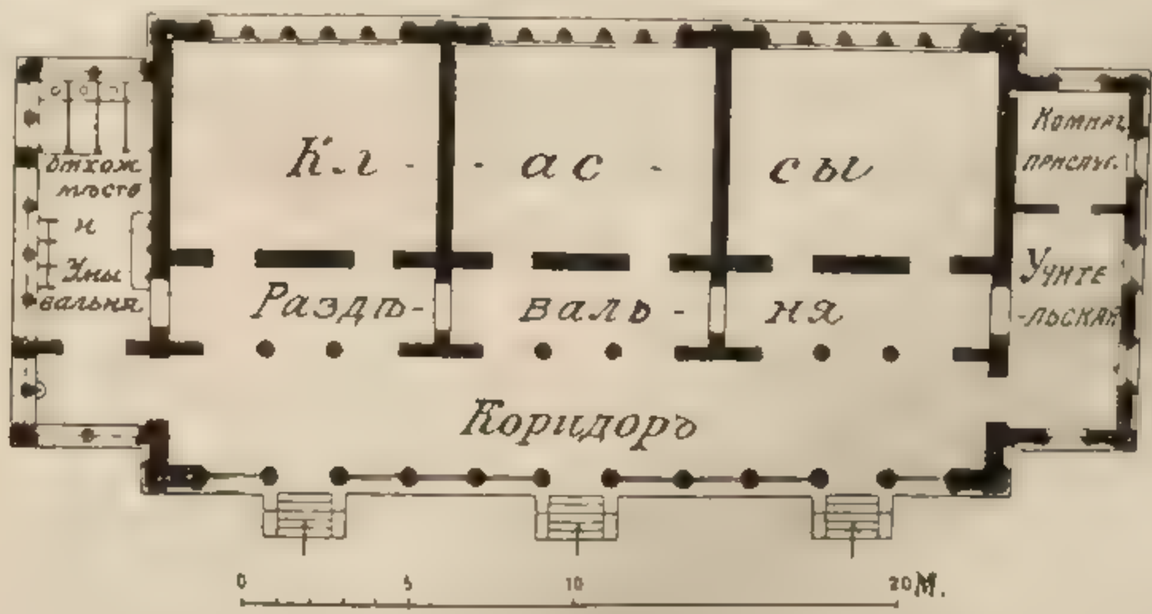


Рис. 57. Проектъ отъ трехъ до шести классной итальянской школы, по Bongioannini.

западъ и большой рекреаціонный залъ; въ верхнемъ этажѣ всѣ другія помѣщенія и квартира инспектора. Размѣры классовъ: два класса на 50 учениковъ каждый имѣютъ 14 арш. (10 м.) длины, 10 арш. (7 м.) глубины, 6 арш. (4,3 м.) высоты и по 0,62 куб. с. (6,2 куб. м.) на ученика воздушнаго пространства; два класса на 30 учениковъ длиной въ 10½ арш. (7,4 м.), глубина въ 10 арш. (7 м.), высота 6 арш. (4,3 м.), по 0,77 куб. с. (7,7 куб. м.) воздушнаго пространства на учен.; два класса на 20 учениковъ длиной 10 арш. (7 м.), глубиной въ 7 арш. (5 м.), высотой въ 6 арш. и объемомъ воздуха въ 0,87 куб. с. (8,7 куб. м.). Площадь оконъ относится къ площади пола, какъ 1 : 5. (Ж. Р. Общ. Охр. Нар. Здравія, 1895 г. *Ред.*).

Рис. 60 представляетъ шестиклассную общинную школу на 360 учениковъ въ Корзіерѣ, въ Швейцаріи, архитекторъ Jacguerod'a; шесть комнатъ одинаковаго размѣра расположены въ партеррѣ и 1 этажѣ.

Въ первомъ этажѣ надъ квартирой служителя находится квартира управляющаго школой. Классы имѣютъ 11 метровъ въ длину, т. е. слишкомъ длинны, и 6 метр. ширины при 60 ученикахъ (слишкомъ много!) и, такимъ образомъ, приходится на каждаго ученика по 1,10 кв. метр. площади пола. Поверхность оконъ составляетъ 20 кв. метр., т. е. почти $^1/_3$ площади пола.

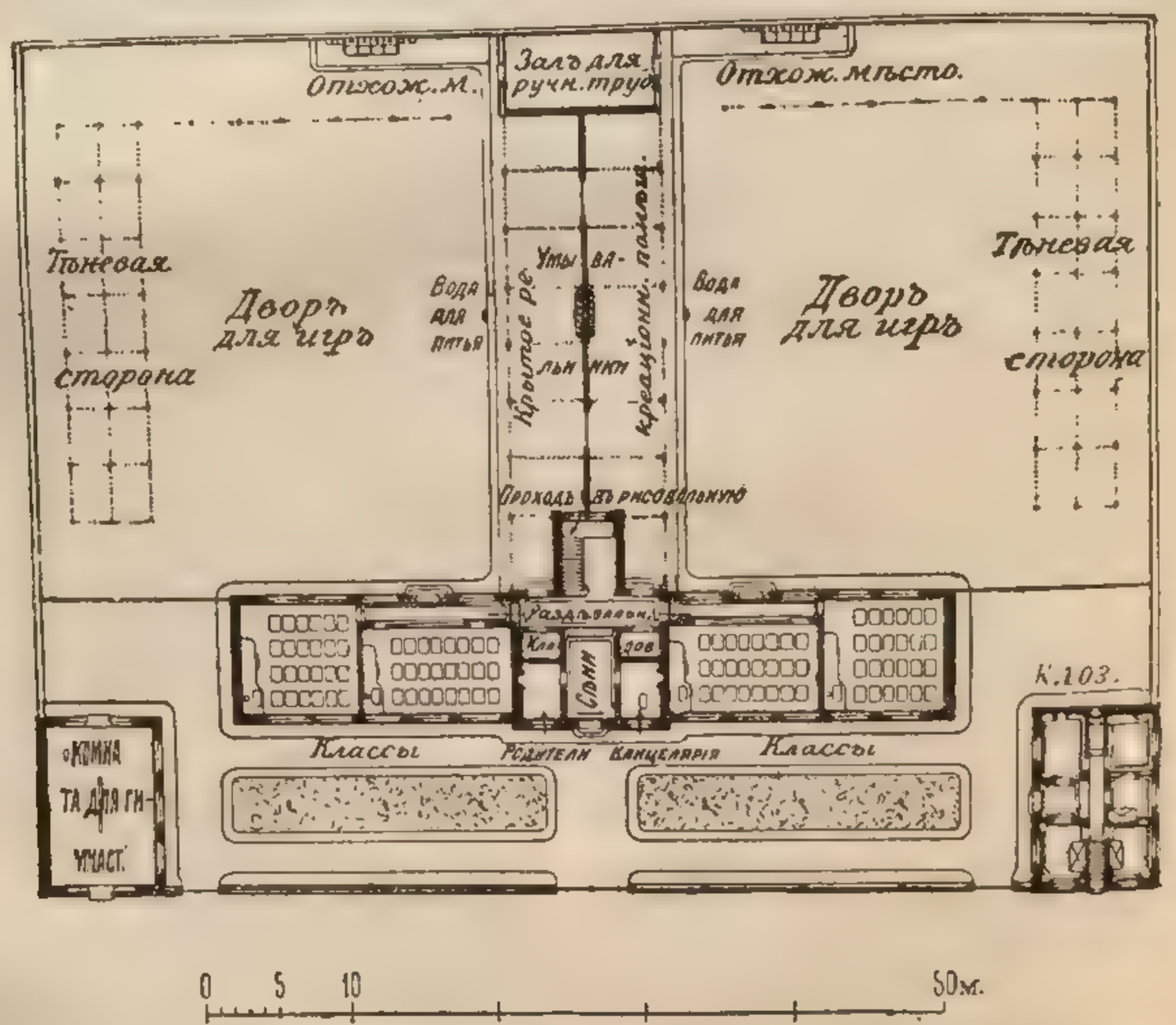


Рис. 58. Четырехклассная французская народная школа въ Шатодюнѣ, по Trian.

Рис. 61 изображаетъ планъ перваго этажа школы, выстроенной въ Бостонѣ въ 1889 году архитекторомъ J. A. Schwinfurth'омъ [33]. (премированный проектъ). Проектъ можетъ служить примѣромъ для устройства четырехъ, шести и двѣнадцати классного зданія. (См. замѣч. на стр. 89). Чертежъ изображаетъ отдѣленіе для дѣвочекъ; отдѣленіе для мальчиковъ, совершенно симметричное съ этимъ, здѣсь не представлено изъ экономіи въ мѣстѣ.

Домъ имѣетъ 8 классныхъ комнатъ въ 2-хъ этажахъ, въ 3-мъ этажѣ помѣщается залъ для гимнастическихъ упражненій съ верхнимъ освѣщеніемъ на задней сторонѣ крыши. Перегородки, раздѣляющія раздѣвальни и корридоръ, устроены не во всю вышину. Удобныя сообщенія классовъ съ раздѣвальнями. Помѣщеніе для клозетовъ съ зад-

ней стороны въ нижнемъ этажѣ (на рис. видна крыша послѣдняго). Комнаты слишкомъ глубоки.

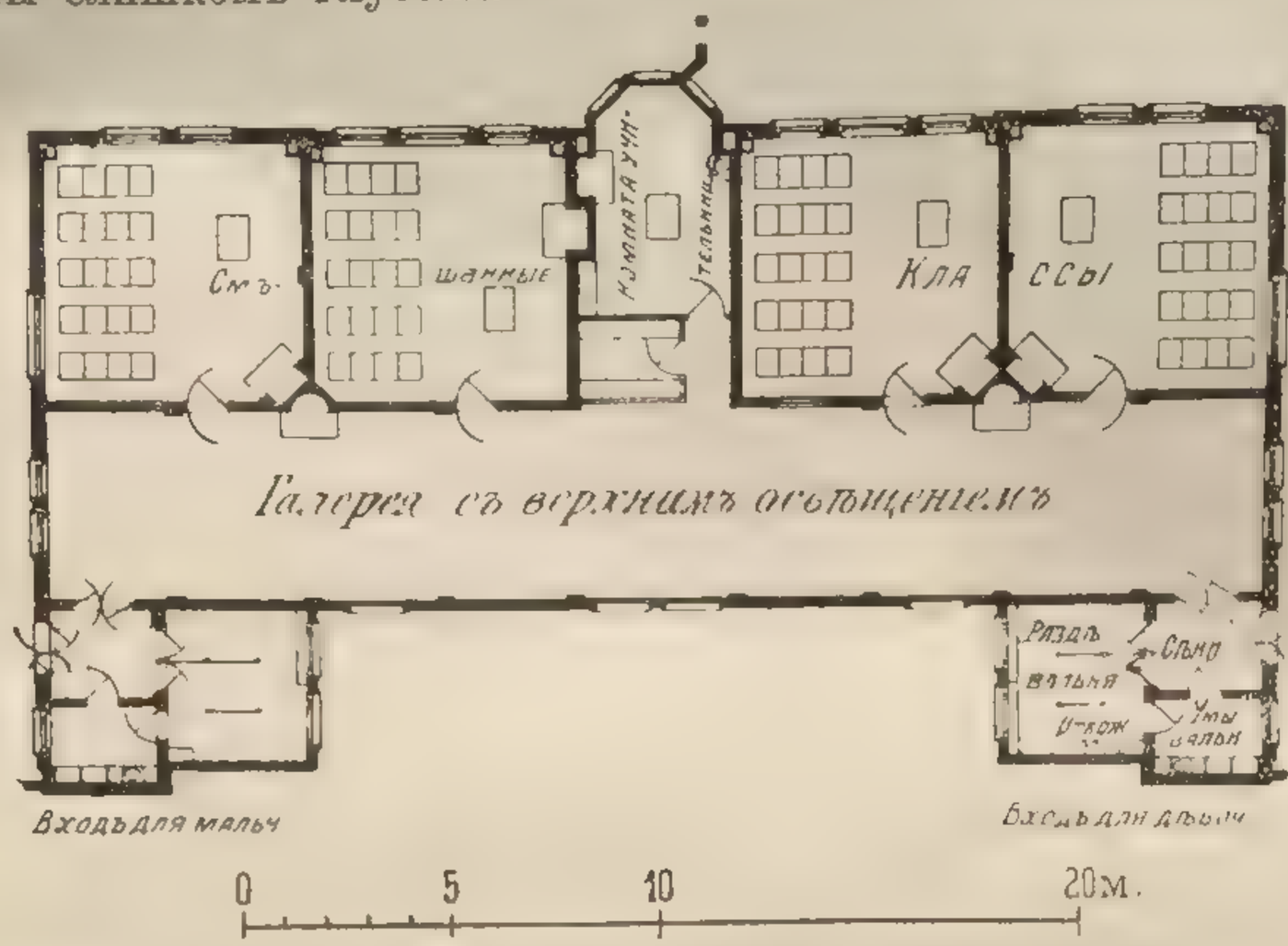


Рис. 59. Четырехклассная Лондонская школа для малоспособныхъ, по Bailey

Рис. 62 представляетъ ситуаціонный планъ архитектора Karl Hintraeger'a[34]. Рис. 63 планъ 1-го этажа тринадцати-классной австрій-

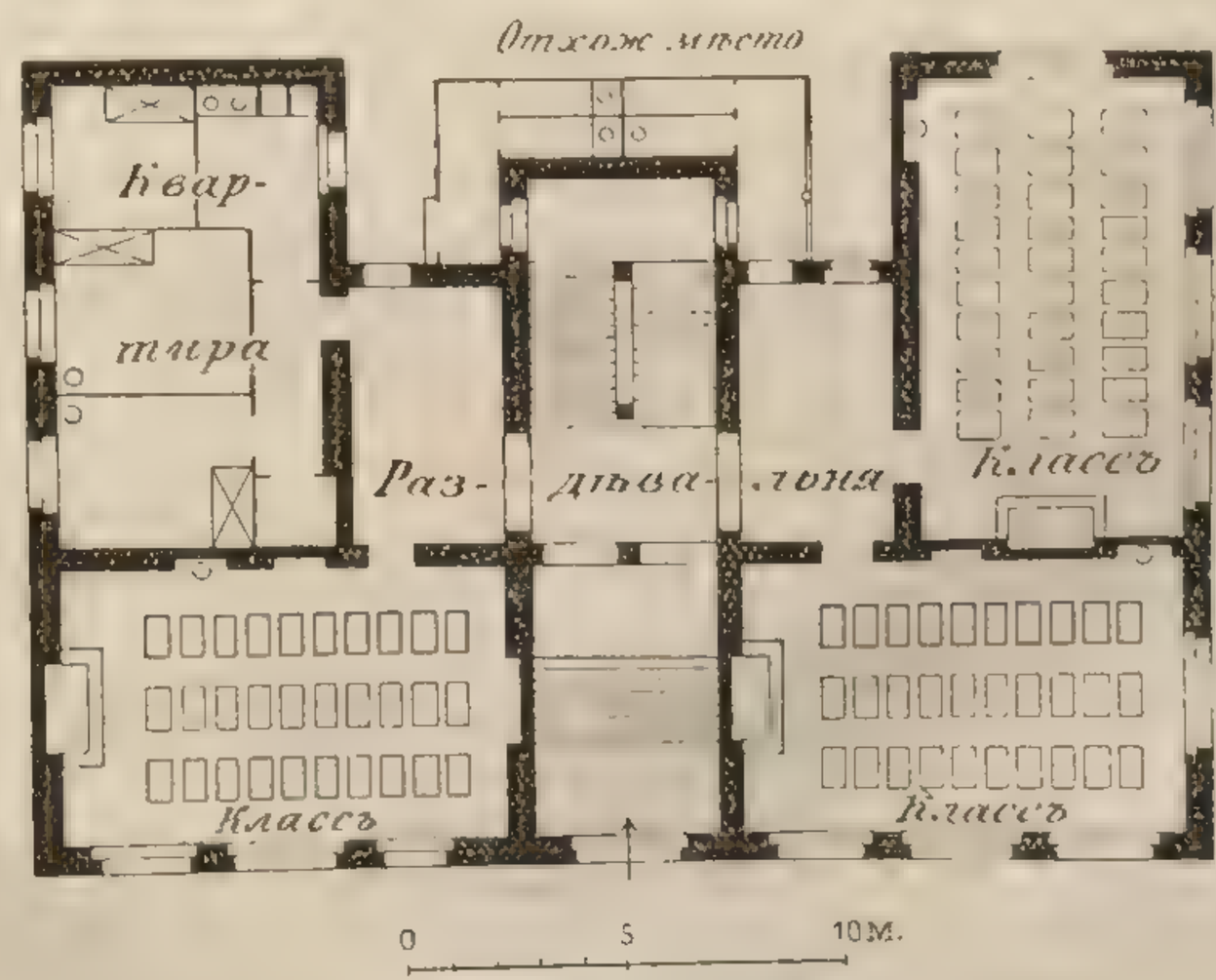


Рис. 60. Партеръ шестиклассной общинной школы въ Кордіерѣ (Швейцарія). По Jacquerod'y и Narjoux.

ской народной городской школы для дѣвочекъ въ Меришъ-Шёнбергѣ. Кромѣ 13 классовъ имѣются еще 2 класса для ремесленныхъ работъ, физическій и рисовальный залъ.

Отопленіе — мѣстное, печами; однако предусмотрѣно при планировкѣ зданія введеніе центральнаго воздушнаго отопленія: для этой цѣли нужно только оборудовать 4 воздушныхъ камеры въ подвальномъ этажѣ, которыя въ настоящее время служатъ вентиляціонными камерами, подающими свѣжій воздухъ. Свѣжій воздухъ берется изъ сада; удаленіе испорченнаго комнатнаго воздуха производится черезъ вентиляціонные каналы во внутреннихъ стѣнахъ. Для клозетовъ принята система выгребныхъ ямъ съ раздѣленіемъ твердыхъ массъ отъ жидкихъ.

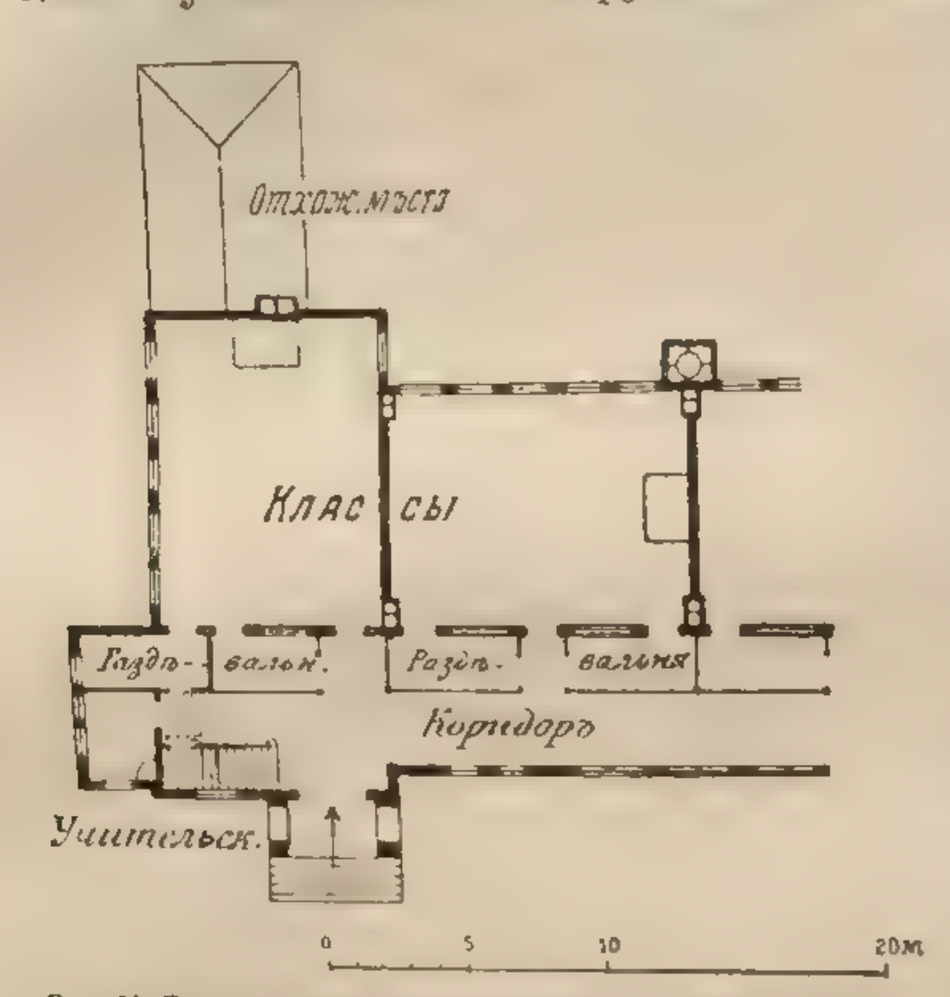


Рис. 61. Восьмиклассная школа въ Бостонѣ. Планъ 1-го этажа, по Schweinfurth'у.

За исключеніемъ гимнастическаго зала, раздѣвальни, клозета, главной лѣстницы, всѣ помѣщенія нижняго этажа имѣютъ подвалы. Для предохраненія отъ почвенной сырости положены горизонтально асфальтовыя изоляціонныя плиты во всѣхъ безъ исключенія стѣнахъ.

Нижній этажъ находится на 1,7 метр. надъ уровнемъ почвы; всѣ этажи имѣютъ высоту въ 4 метра. Свѣтовая площадь оконъ составляетъ $^1/_5$ площади пола.

Распредѣленіе помѣщеній видно изъ чертежа 1-го этажа. Надъ нимъ лежитъ еще одинъ этажъ, имѣющій по угламъ передняго фасада двѣ классныя комнаты, надъ комнатой для засѣданій — кабинетъ для учебныхъ пособій, а надъ средней классной комнатой съ прилегающей къ ней раздѣвальной — рисовальный залъ. По заднему фасаду второго этажа расположена (вмѣсто одного изъ угловыхъ классовъ) комната для занятій физикой, тамъ же вмѣсто раздѣвальни — физическій кабинетъ. Въ нижнемъ этажѣ по переднему фасаду въ томъ мѣстѣ, гдѣ помѣщается залъ засѣданій, раздѣвальня и средняя классная комната, устроенъ входъ; между квартирой служителя и канцеляріей директора по заднему фасаду вмѣсто класса для работъ помѣщается раздѣвальня при гимнастическомъ залѣ и кабинетъ учебныхъ пособій. Изъ раздѣвальни можно пройти въ переднюю, имѣющую также наружный выходъ, а изъ этой передней — въ гимнастическій залъ.

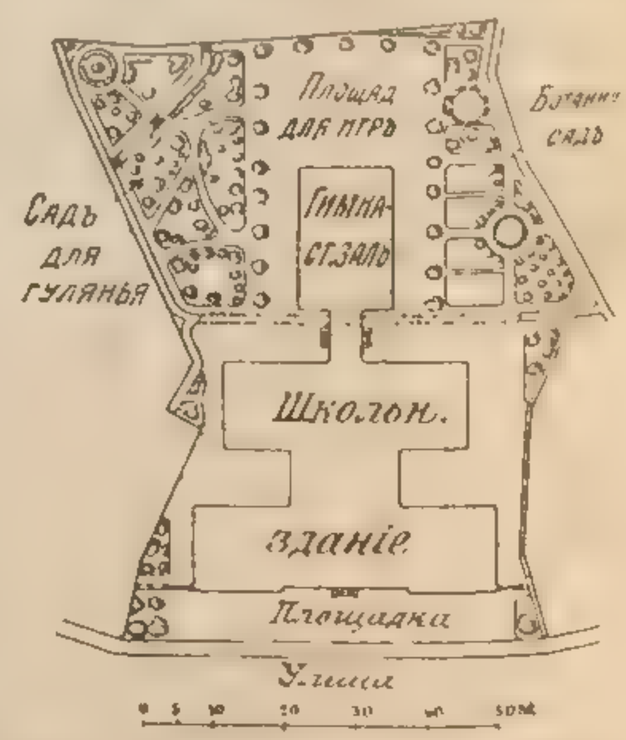


Рис. 62. Тринадцати классная школа для дѣвочекъ въ Мершъ-Шенбергѣ. Ситуаціонный планъ, по K. Hintraeger'у.

Рис. 64 изображаетъ планъ нижняго этажа; рис. 65 — поперечный разрѣзъ по главной оси 14-ти-классной народной школы въ Выборгѣ въ Финляндіи, архитекторъ Sösjoström.

Относительно большой глубины классныхъ комнатъ слѣдуетъ замѣтить, что самыя удаленныя отъ окна школьныя скамьи находятся не болѣе, чѣмъ на 6 метровъ. Въ нижнемъ этажѣ устроены два большихъ зала — одинъ для столярныхъ работъ (мальчики), другой для рукодѣлій (дѣвочки); далѣе имѣется прачешная съ помѣщеніемъ для глаженія. Надъ этимъ расположены высотой въ два этажа гимнастическій и вмѣстѣ актовый залъ съ хорами (рис. 65, поперечн. разрѣзъ). Гимнастическіе аппараты устроены на столько подвижными, что ихъ въ случаѣ надобности можно легко убрать.

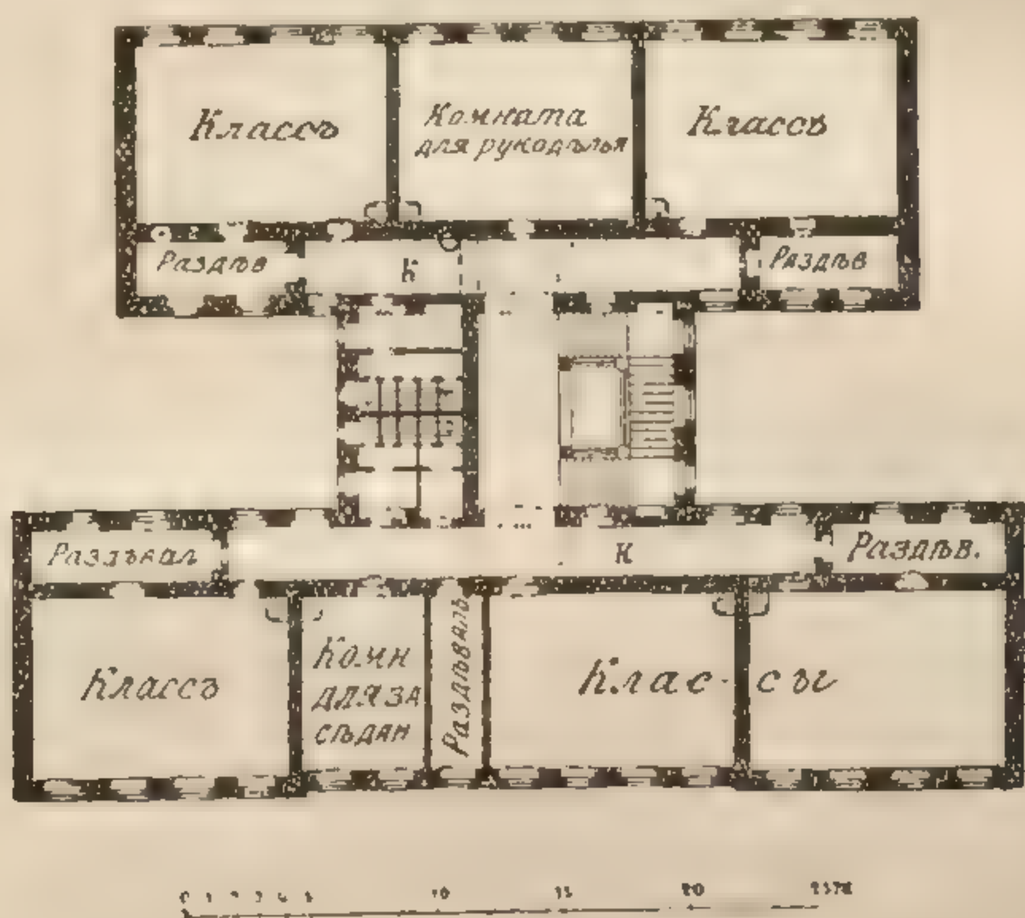


Рис. 63, къ рис. 62. Планъ перваго этажа, по K. Hintraeger'у.

Вентиляція. Свѣжій воздухъ проходитъ со стороны сада черезъ 2 подающія трубы, высотой до самаго верхняго этажа, собирается въ двѣ просторныя воздухоносныя камеры, гдѣ нагрѣвается посредствомъ печей и затѣмъ уже проводится черезъ заложенные въ стѣнахъ каналы въ отдѣльныя помѣщенія; испорченный комнатный воздухъ отводится по каналамъ, ведущимъ внизъ и соединеннымъ въ 3 большія вытяжныя трубы, которыя выведены на крышу у дымовыхъ трубъ. Отопленіе комнатъ производится кафельными печами, расположенными по 2 въ каждой классной комнатѣ по угламъ стѣны, противоположной окнамъ и, какъ видно на рис. 65, во всю вышину комнаты. Подобныя печи устроены также и въ корридорахъ, служащихъ раздѣвальнями. На томъ же рисункѣ видно, что нижняя часть стѣнъ въ комнатахъ и корридорахъ обшита деревомъ.

Залъ для женскихъ рукодѣлій служитъ также школой и для дальнѣйшаго образованія; въ немъ, между прочимъ, имѣется 6 швейныхъ машинъ, 8 ткацкихъ станковъ и 7 прялокъ.

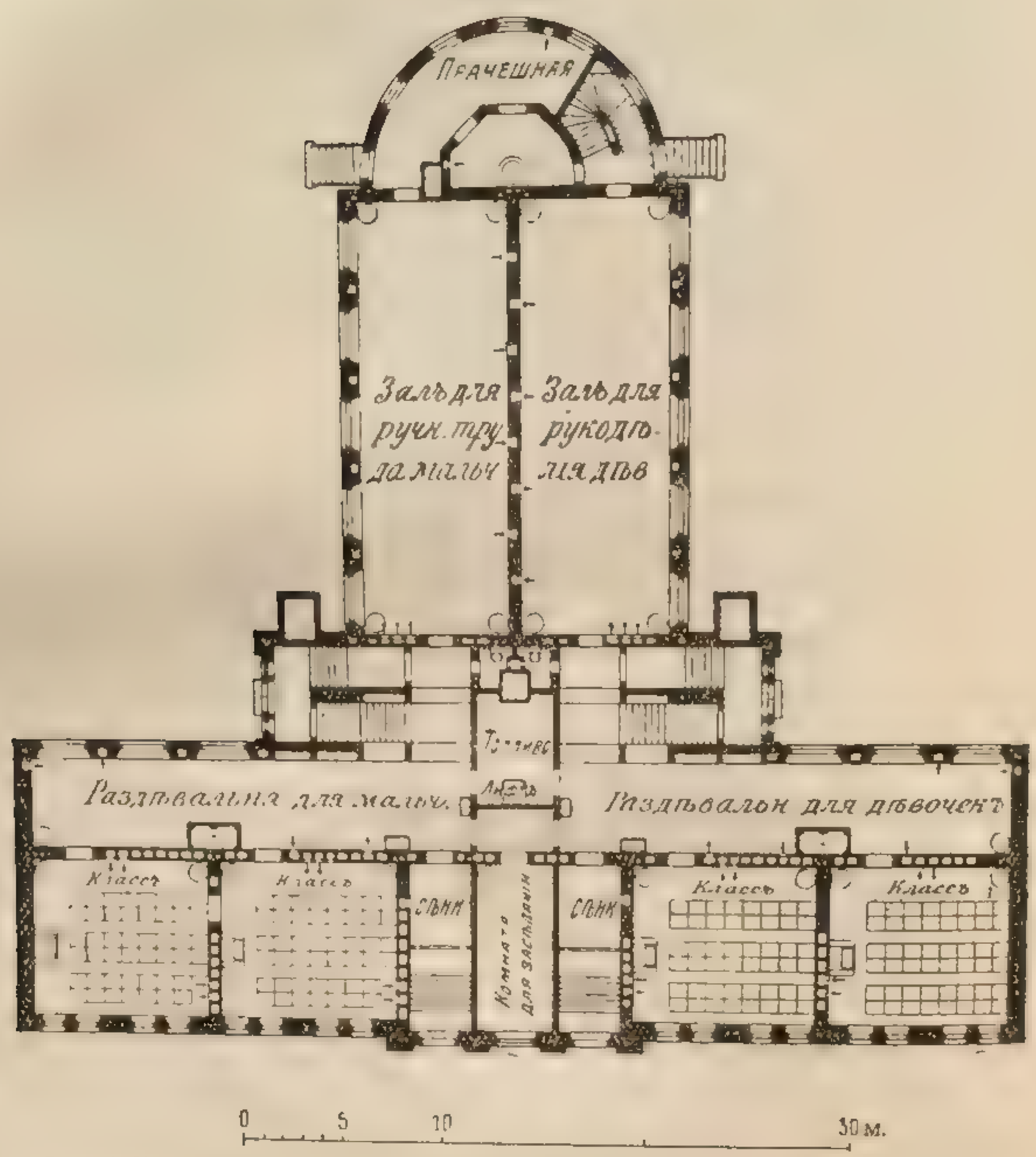


Рис. 64. Планъ нижняго этажа 14-ти классной народной школы въ Выборгѣ, въ Финляндіи, по Sjöström Hintraeger'a 35

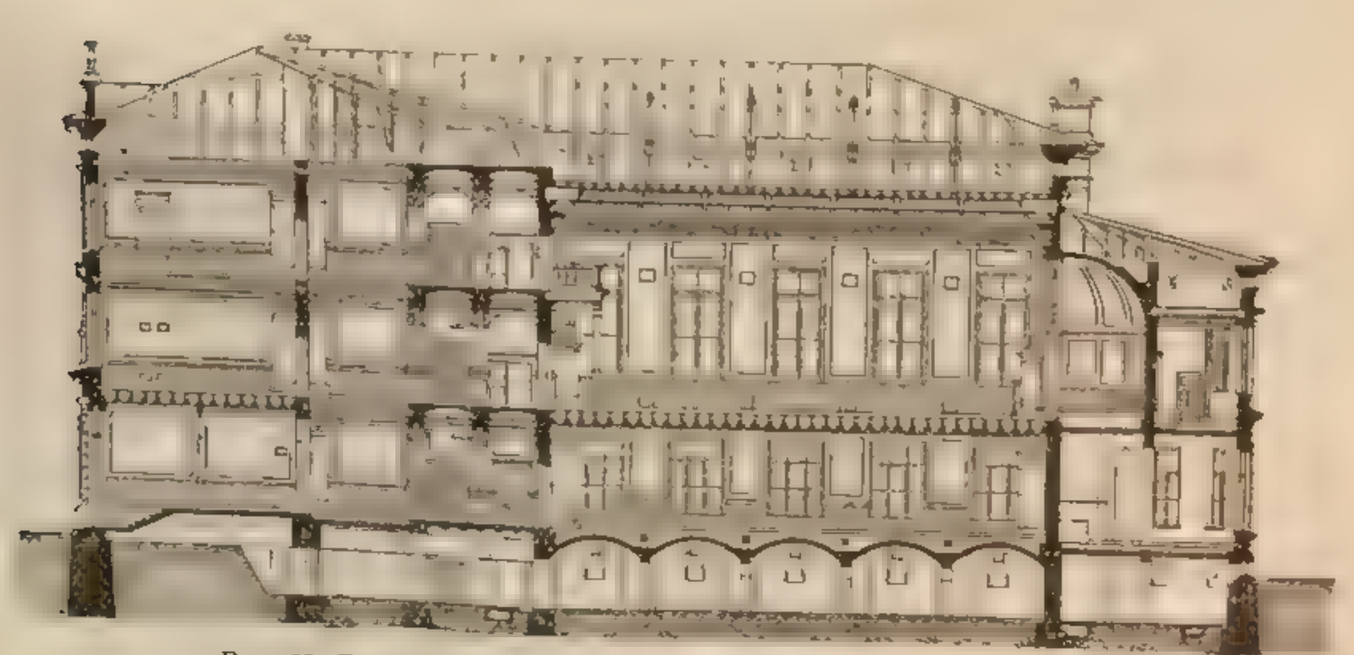


Рис. 65. Разрѣзъ по главному сѣченію, къ предыдущему плану.

Рис. 66 представляетъ ситуаціонный планъ, а рис. 67 чертежъ лѣвой половины нижняго этажа шестнадцати-классной народной и ремесленной школы въ Эссегѣ, въ Славоніи, по Hintraeger'у [36]. Правая половина построена симметрично лѣвой.

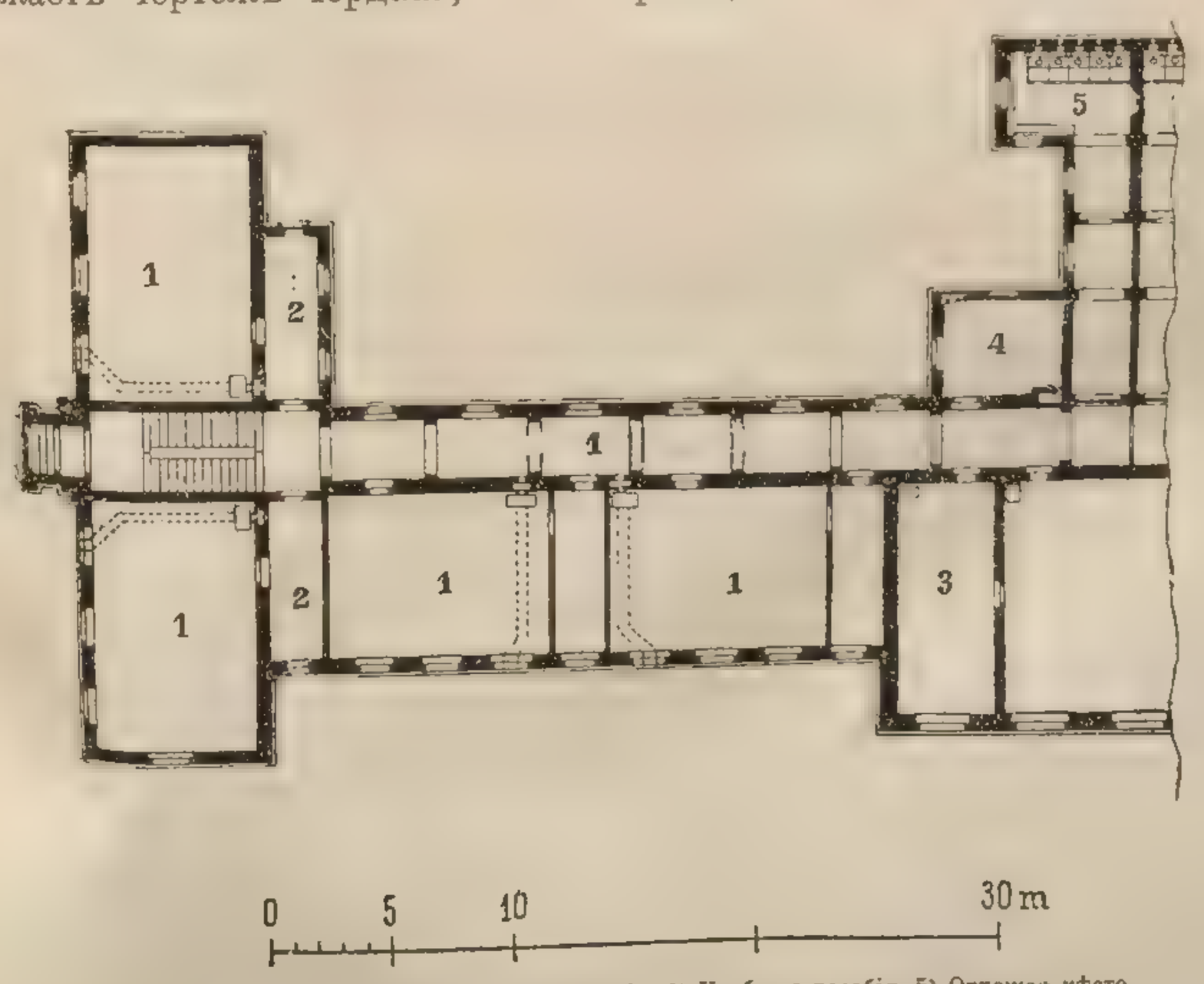
Зданіе, со всѣхъ сторонъ открытое, имѣетъ впереди палисадникъ въ 10 м. глубины, а позади площадки для игръ и гимнастики. Раздѣвальня для каждаго класса имѣетъ 15 кв. м.

Рис. 68—72 изображаютъ двадцатишести-классныя народныя школы, построенныя въ 3 этажа, въ Христіаніи архитекторомъ H. Olsens'омъ [37].

Ситуаціонный планъ на рис. 68 изображаетъ со всѣхъ сторонъ открытое школьное зданіе, открытое и закрытое помѣщеніе для отдыха и двѣ пристройки, изъ которыхъ въ одной помѣщается гимнастическій залъ и столовая, а въ другой—квартиры для учителей и канцелярія. Въ подвальномъ этажѣ главнаго зданія вблизи погребовъ расположены приборы для центральнаго отопленія и для душей съ комнатами для одѣванья и раздѣванья.

Рис. 66 Ситуаціонный планъ шестнадцати классной народной школы въ Эссегѣ, по Hintraeger'у.

Рис. 69 изображаетъ чертежъ нижняго этажа; въ 1 и во 2 этажѣ расположено по 10 классныхъ комнатъ. Рис. 70 изображаетъ чертежъ чердака, въ которомъ,



1) Классы, 2) Раздѣвальня, 3) Канцелярія, 4) Учебныя пособія, 5) Отхожее мѣсто.
Рис. 67. Планъ лѣвой половины постройки, къ предыдущему рисунку.

между прочимъ, помѣщается кухня для обученія кухонному искусству съ верхнимъ освѣщеніемъ. Рис. 71, 1. Пристройка со столовой для бѣдныхъ дѣтей въ подвальномъ этажѣ; въ этажѣ, въ которомъ находится гимнастическій залъ, отдѣлено мѣсто для раздѣвальни и надъ ней находится галлерея. Рис. 72, 2. Въ пристройкѣ расположены помѣщенія въ нижнемъ и верхнемъ этажахъ, видимыя на рисункѣ.

Рис. 73 и 74 изображаютъ планъ нижняго этажа и лѣвой половины подвальнаго двадцатидевяти-классной юбилейной (народной и городской) школы имени короля Франца-Іосифа, во Флориндорфѣ, Нижній Австріи; архитекторы братья Drexler [38].

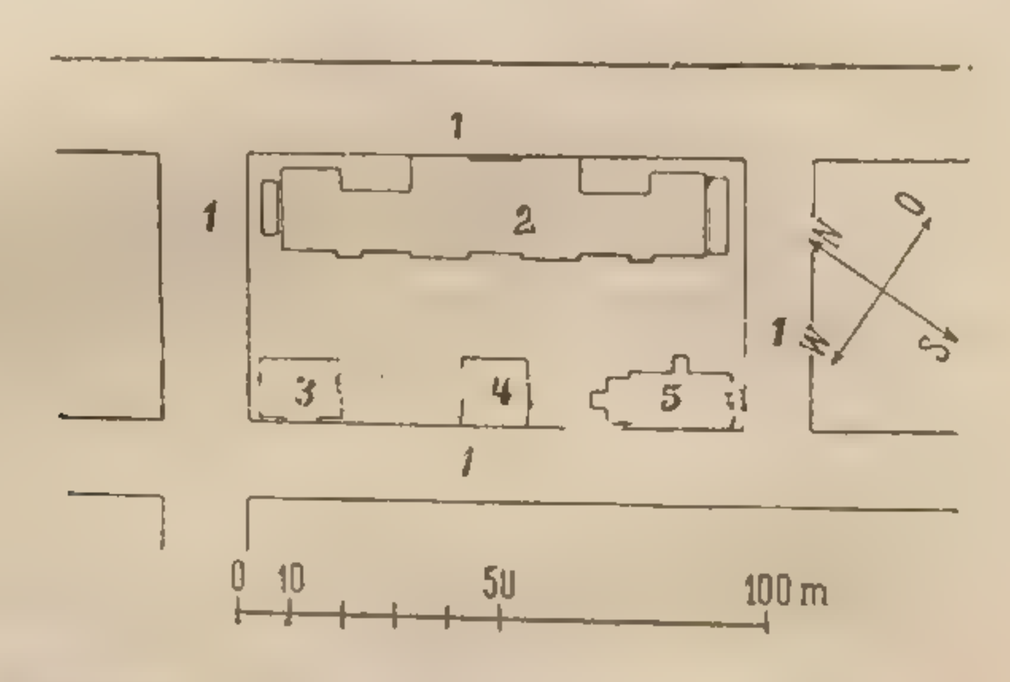


Рис. 68. Ситуаціонный планъ двадцатишести-классной народной школы въ Христіаніи, на Herslebstrasse, по Olsens'у.
1) Улицы, 2) Школьное зданіе, 3) Квартира учителя, 4) Крытая площадка, 5) Столовая и гимнастическій залъ

Этотъ планъ (рис. 73) интересенъ между прочимъ тѣмъ, что онъ представляетъ собой не обычно принятое симметричное расположеніе, а такое расположеніе двухъ половинъ, благодаря которому всѣ классныя комнаты могутъ пользоваться солнечнымъ свѣтомъ. Шумные классы мужского отдѣленія выходятъ на дворъ. Въ зданіи имѣются, кромѣ 29 классныхъ комнатъ, 2 комнаты для рукодѣлія, 3 рисовальныя залы, 2 комнаты для засѣданій и 4 вспомогательныя учебныя комнаты; 2 директорскія канцеляріи, 2 гимнастическія залы съ раздѣвальнями и комнатами для приборовъ, 2 служительскія квартиры съ отдѣльными ходами, а затѣмъ въ подвальномъ этажѣ 2 комнаты для душей съ принадлежностями и 2 столовыя.

Широкіе корридоры замѣняютъ раздѣвальни. Искусственное освѣщеніе — разсѣяннымъ свѣтомъ посредствомъ ауэровскихъ горѣлокъ. Отопленіе — центральное (паровое — низкаго давленія) и мѣстное. Водоснабженіе производится собственнымъ водоподъемнымъ сооруженіемъ, дѣйствующимъ помощью газоваго мотора. — Въ классахъ дубовый паркетъ, въ корридорахъ шамотовыя плитки. — Конструкція половъ и потолковъ: кирпичные своды между желѣзными балками.

Рис. 74 представляетъ собою планъ лѣвой половины сводчатаго погреба съ ванной и столовой для бѣдныхъ дѣтей. Правая половина,

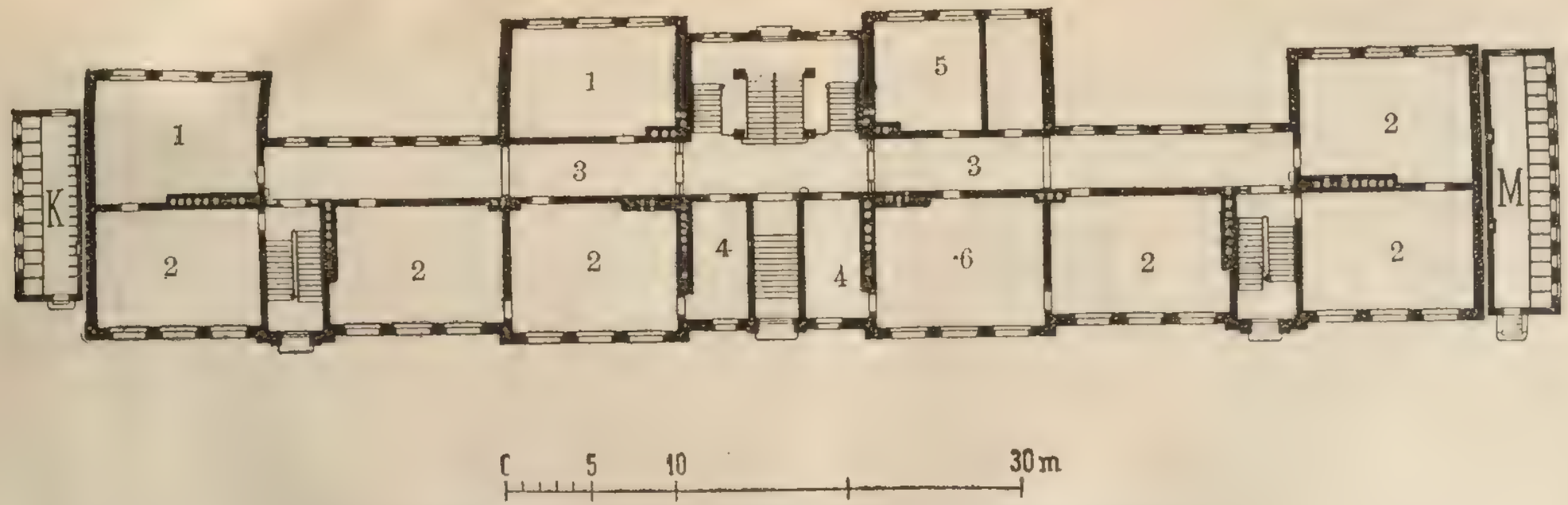


Рис. 69. Планъ нижняго этажа къ рис. 68. (Народная школа въ Христіаніи, на Herslebstrasse).
1) Зало для ручного труда, 2) Классы, 3) Раздѣвальня, 4) Кабинеты для коллекцій, 5) Учительская, 6) Физическій кабинетъ К—Входъ въ половину для мальчиковъ, М—Входъ въ половину для дѣвочекъ.

Рис. 70. Планъ чердачнаго помѣщенія къ рис. 68. (Народная школа въ Христіаніи, Herslebstrasse).
1) Чердакъ, 2) Зало для пѣнія, 3) Контора, 4) Кушанья, 5) Кухня для обученія учениць, 6) Комната для катанья и гладженья бѣлья.

опущенная на чертежѣ, совершенно аналогична лѣвой, только вмѣсто столовой имѣетъ прачешную.

Рис. 75 представляетъ планъ нижняго этажа отдѣленія для дѣвочекъ тридцатидвухъ-классной школы Frankensteiner'a и Willemer'a въ Франкфуртѣ на Майнѣ; построена въ 1887 г. архитекторомъ Behnke и смотрителемъ за работами — архитекторомъ Blattner'омъ: правая половина (отдѣленіе для мальчиковъ), не изображенная на рисункѣ изъ экономіи въ мѣстѣ, построена симметрично лѣвой.

Въ партерѣ и 3 этажахъ зданія имѣется 32 класса, обширныя раздѣвальни, затѣмъ 2 залы для пѣнія, а также административныя и тому подобныя помѣщенія. Полы и потолки устроены на желѣзныхъ

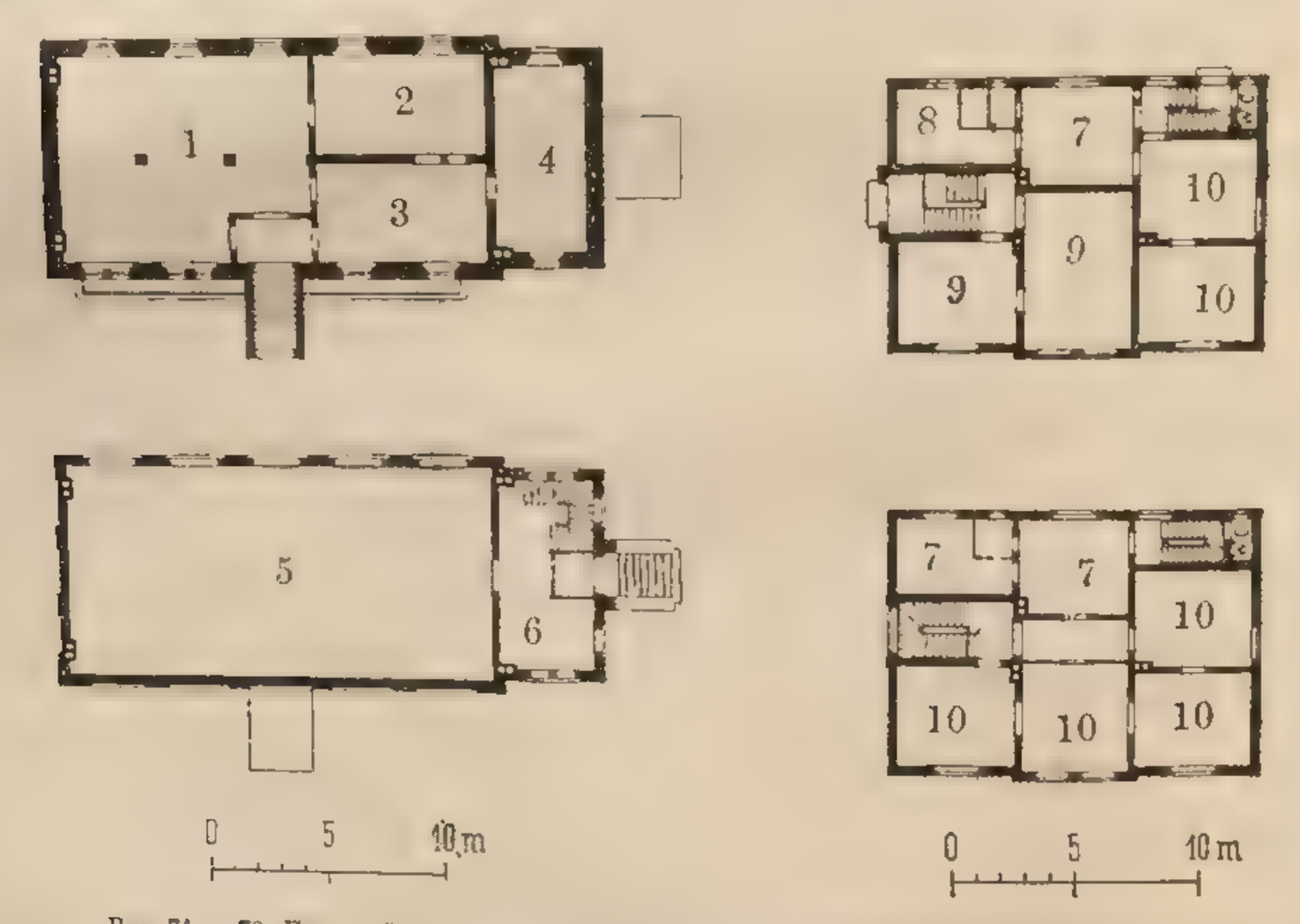


Рис. 71 и 72. Пристройки, къ рис. 68. (Народная школа въ Христіаніи, Herslebstrasse).
1) Столовая, 2) Кухня, 3) Провизія, 4) Кладовая, 5) Гимнастическій залъ, 6) Раздѣвальня, 7) Кухня, 8) Комната для прислуги, 9) Канцелярія, 10) Комнаты.

балкахъ, бетонированы чистые полы изъ дубоваго дерева, настланы на глухой полъ. Простенки между окнами очень узки; корридоры расположены только по одной сторонѣ классныхъ комнатъ.—Корридоры поддерживаются сводами изъ цементированнаго бетона на каменныхъ устояхъ, полы сдѣланы изъ Mettlacher'овскихъ плитокъ. --Отопленіе паровое низкаго давленія и отдѣльная отъ отопленія вентиляція. Залъ для гимнастики расположенъ надъ подваломъ, подоконники находятся на высотѣ 3,5 м. надъ поломъ. — Отхожія мѣста съ верхнимъ освѣщеніемъ и съ водяными клозетами (Trogklosett). Въ подвальномъ помѣщеніи отдѣльныя ванны для мальчиковъ и для дѣвочекъ. Передъ домомъ, къ улицѣ, площадка для игръ такой величины, что приходится по 3 кв. м. на каждаго ребенка. Начальникъ школы и служитель имѣютъ для жилья отдѣльный домъ.

Рис. 76, 77 и 78 показываютъ устройство 51-классной Маріинской народной школы въ Стокгольмѣ. Архитекторъ Hasslund[49].

Маріинская народная школа въ Стокгольмѣ съ 51 классомъ, построенная въ 1892 году, вмѣщаетъ 1.913 дѣтей—обстоятельство не без-

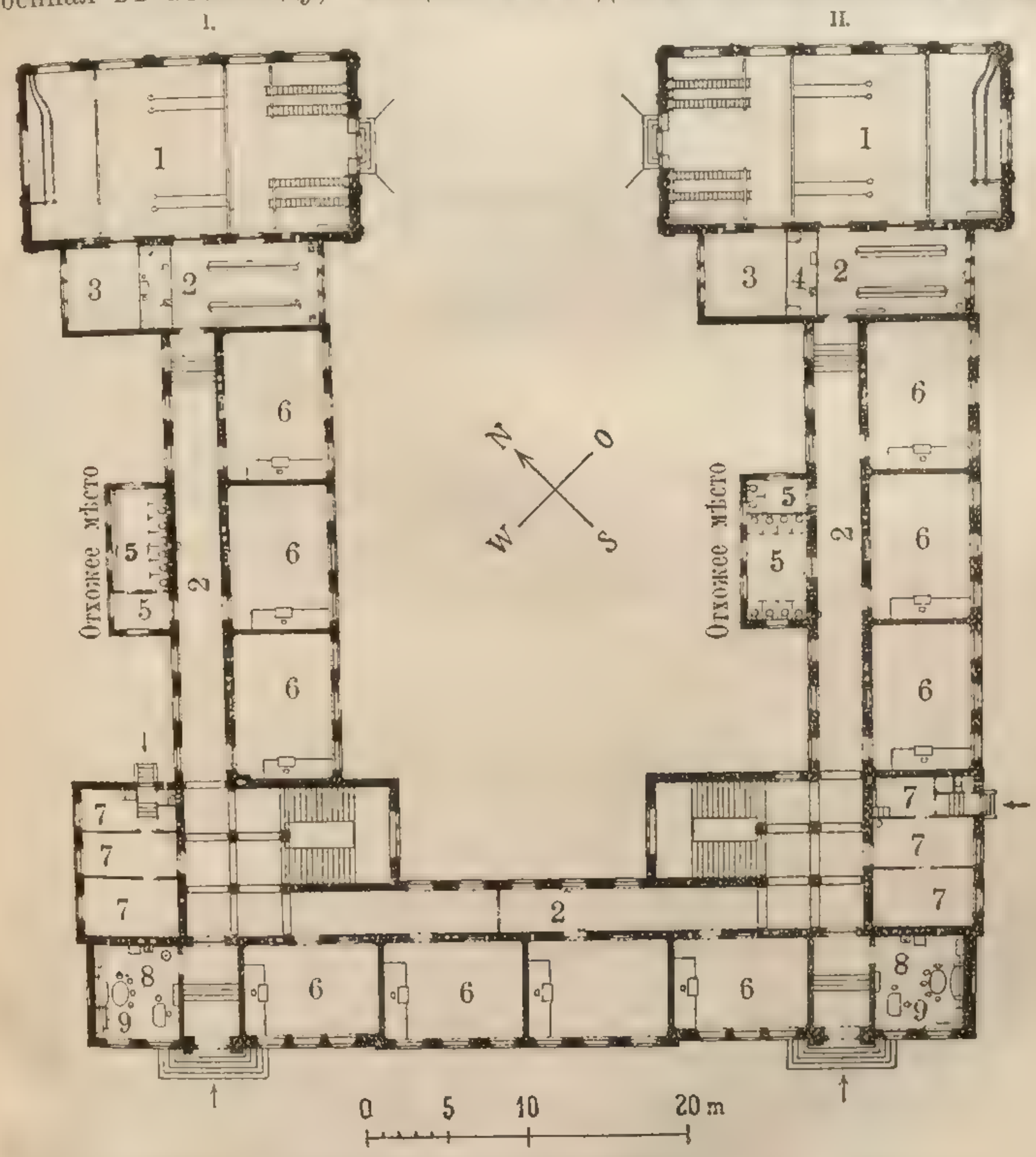


Рис. 73. Двадцатидевяти-классная школа имени Императора Франца Іосифа въ Флориндсдорфѣ, южной Австріи. Планъ нижняго этажа. По Gebr. Drexler'у.

I. Отдѣленіе для мальчиковъ, II. Отдѣленіе для дѣвочекъ. 1) Гимнастическій залъ, 2) Раздѣвальни, 3) Гимнастическіе приборы, 4) Учительскія, 5) Отхожія мѣста для учениковъ, для учителя, 6) Классы, 7) Квартиры служителей, 8) Канцелярія директора.

различное съ гигіенической точки зрѣнія; однако, эта трудная задача отлично разрѣшена въ нѣкоторыхъ гигіеническихъ отношеніяхъ: зданіе стоитъ совершенно открыто (рис. 76), главный фасадъ удаленъ на 13 метровъ отъ линіи построекъ, открытое съ одной стороны, подковообразное расположеніе (рис. 77, 78), — все это несомнѣнно благопріятныя условія. Это зданіе построено въ 3 этажа; надъ средней частью надстроенъ четвертый этажъ, затѣмъ имѣются свѣтлыя, освѣ-

Рис. 74. Планъ лѣвой половины подвальнаго этажа прежняго рис. 73.
1) Кладовая, 2) Камера для подачи свѣжаго воздуха, 3) Бѣлье, 4) Уголь, 5) Котелъ, 6) Раздѣвальня, 7) Души, 8) Столовая, 9) Кухня.

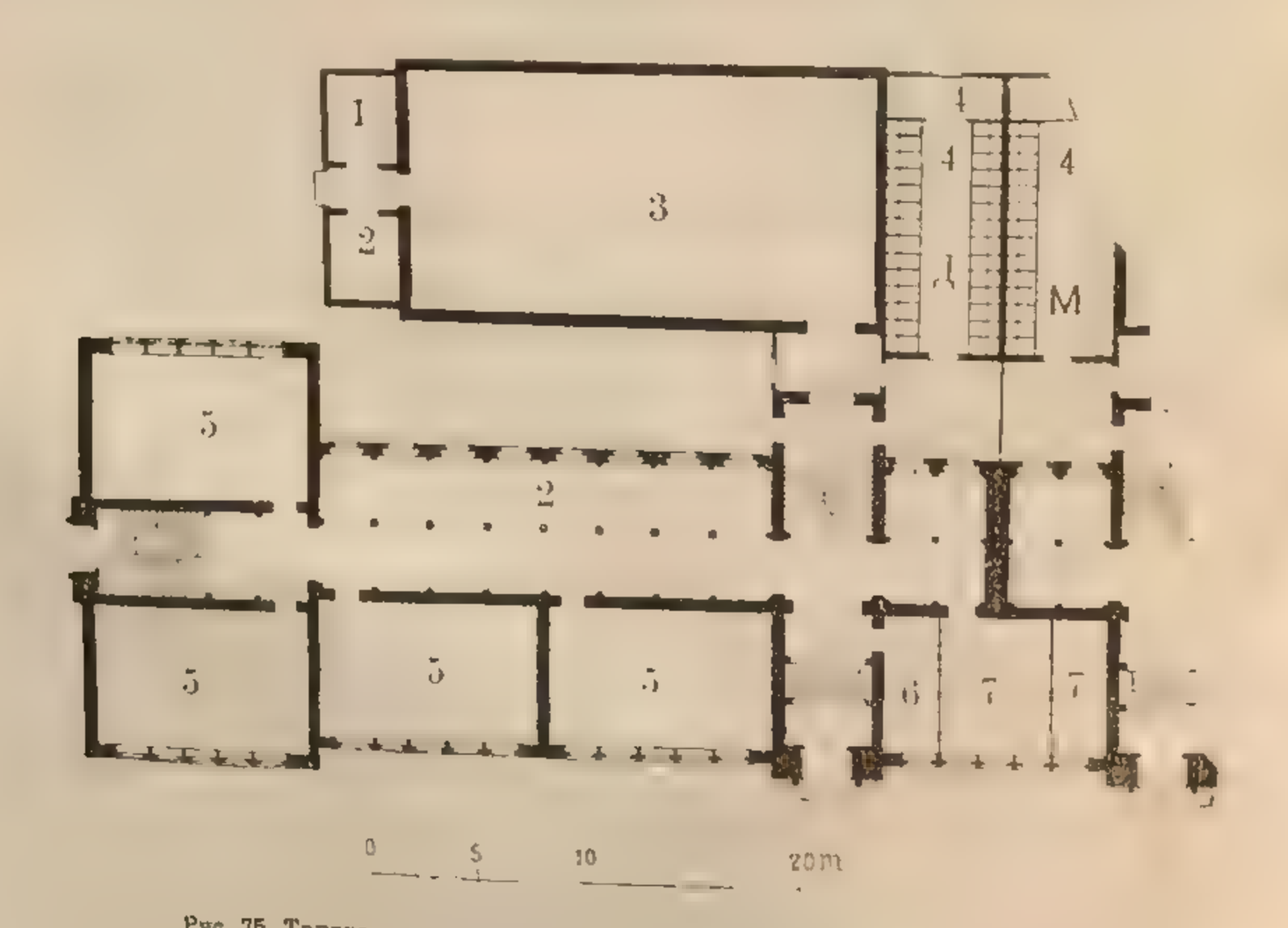


Рис. 75. Тридцатидвухъ-классная школа во Франкфуртѣ на Майнѣ. Планъ нижняго этажа. По Blattner'у.
1) Комната для гимнастическихъ приборовъ, 2) Раздѣвальня, 3) Гимнастическій залъ, 4) Отхожее мѣсто д) для дѣвочекъ, м) для мальчиковъ, 5) Классы, 6) Комната для прислуги, 7) Комната для засѣданій

щаемыя черезъ крышу, чердачныя помѣщенія, въ которыхъ помѣщаются рисовальныя залы, школьная кухня съ большой столовой и т. д.

Классы разсчитаны:

1 — на	26	дѣтей,	1 — на	37	дѣтей,
5 — по	28	„	1 — „	38	„
3 — „	30	„	12 — „	42	„
21 — „	35	„	7 — „	49;	„

Ученики во всѣхъ классахъ имѣютъ каждый отдѣльную одномѣстную парту (ср. рис. 77); не всѣ классы имѣютъ удовлетворительную съ гигіенической точки зрѣнія глубину. Раздѣвальни помѣщаются въ широкихъ, отапливаемыхъ, также

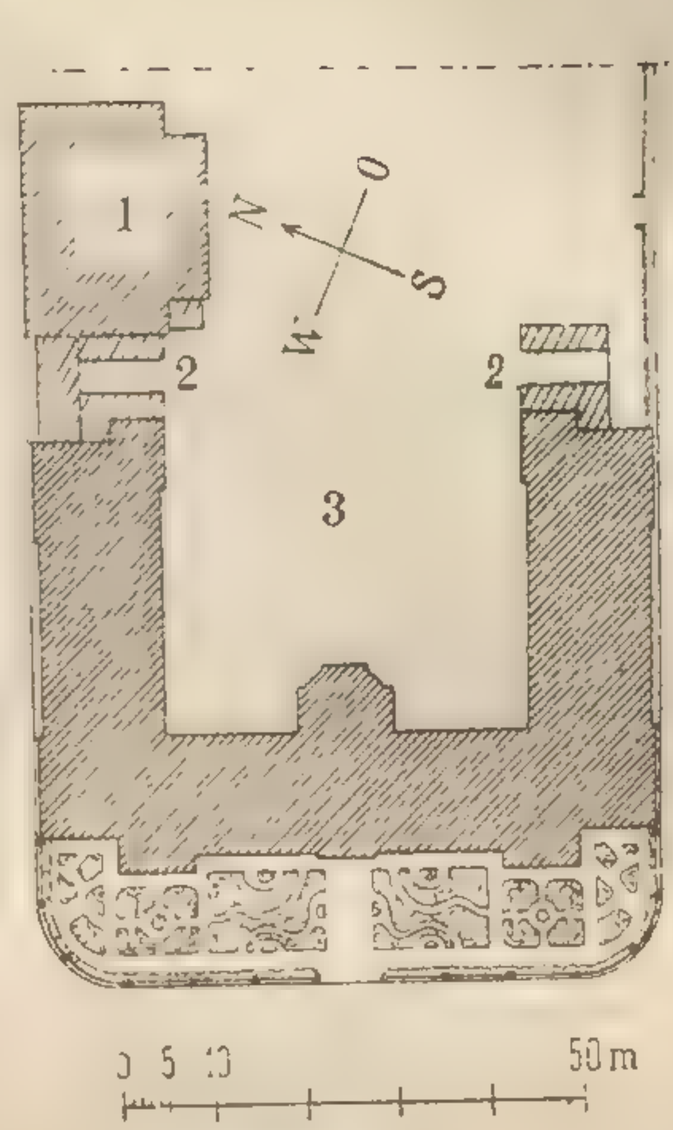


Рис. 76. Ситуаціонный планъ 51-классной школы Maria-Volks въ Стокгольмѣ. По Hasslund'у, изъ Hintraeger'a.

1) Гимнастическій залъ, 2) Отхожія мѣста, 3) Площадка для игръ, 4) Школьное зданіе.

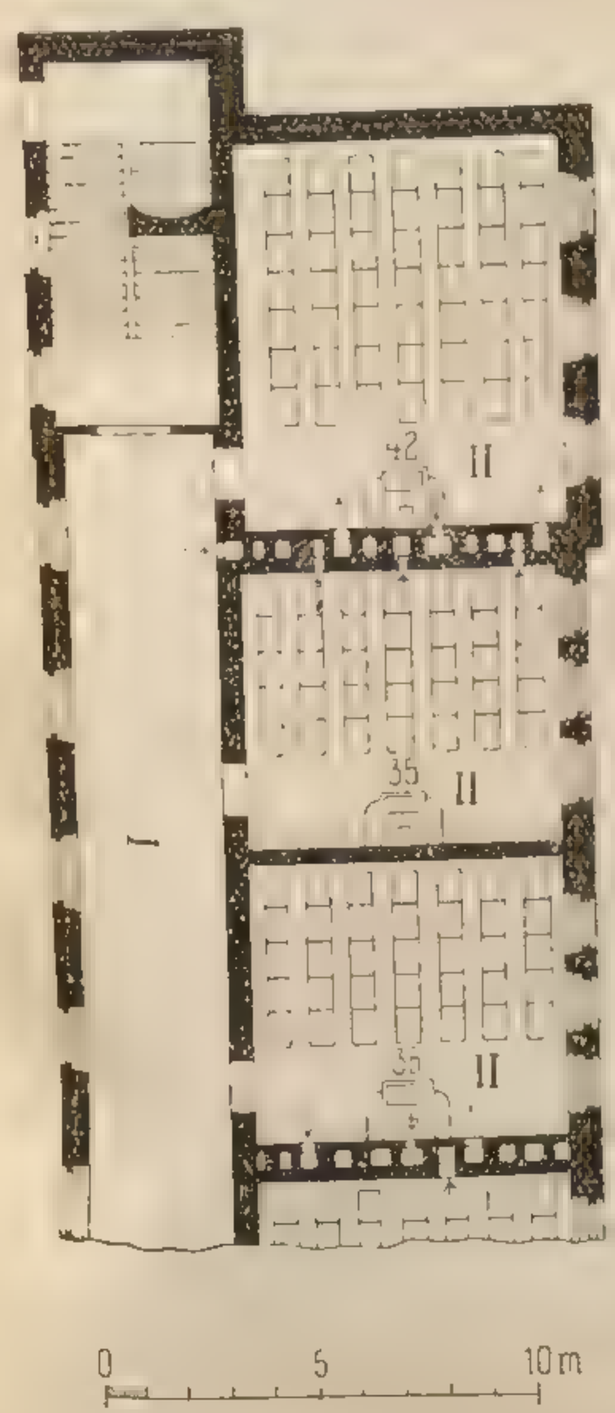


Рис. 77.

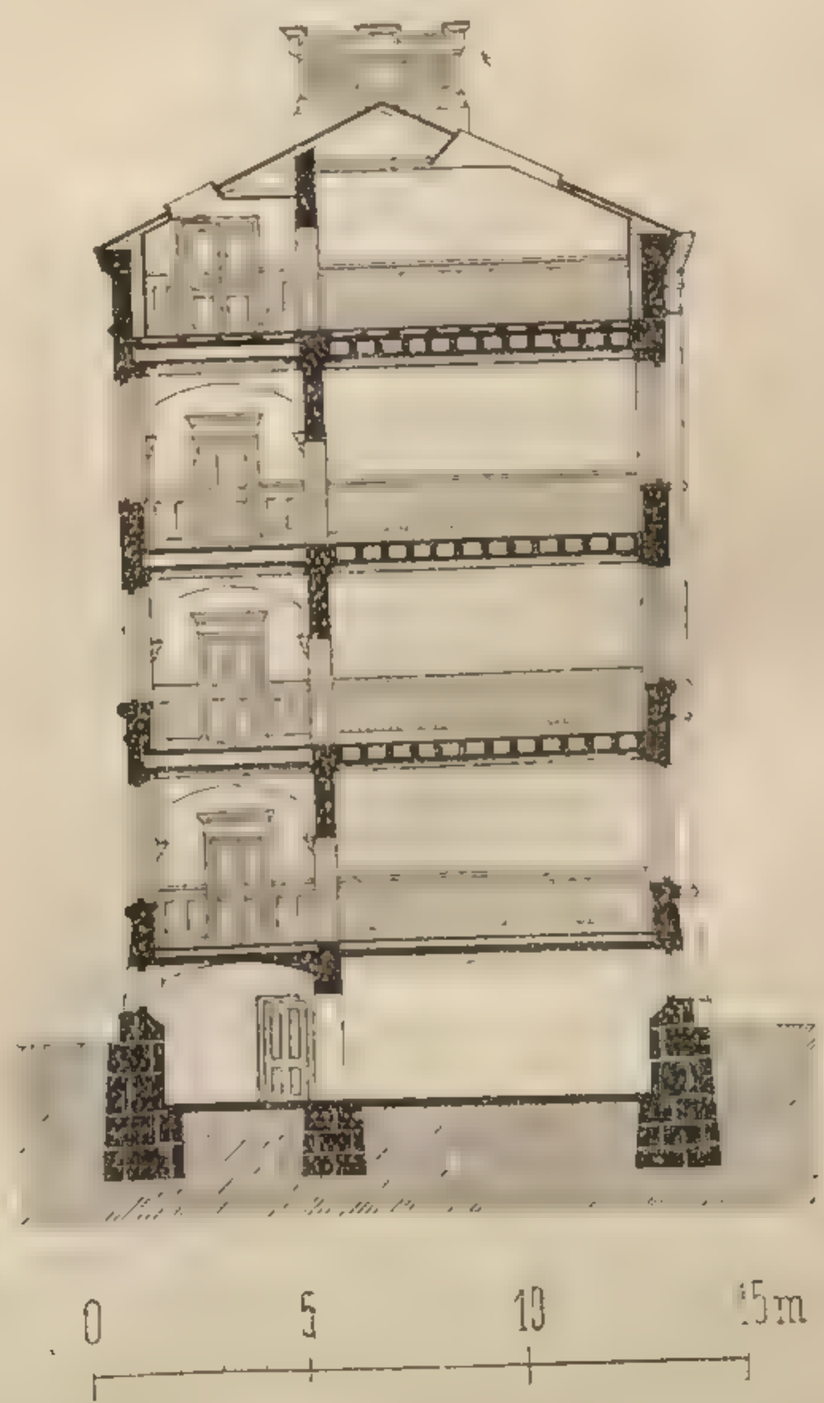


Рис. 78.

Рис. 77. Конецъ праваго крыла съ 3-мя классами 51-классной школы Maria-Volks въ Стокгольмѣ (рис. 76).
Рис. 78. Разрѣзъ лѣваго крыла той-же школы (рис. 76). I) Корридоръ и раздѣвальня, II) Классы.

какъ и лѣстницы, корридорахъ, въ которыхъ нижнія части стѣнъ, какъ и въ классахъ, обиты деревомъ. Центральный измѣритель температуры (Bonnesen's Distanzthermometer), а также надежное, непрерывно дѣйствующее (днемъ и ночью) газовое отопленіе съ центральнымъ вытяжнымъ каналомъ, устроенное по системѣ Cederblom'a, которое подробно описано у Talayrach'a[41], и къ которому мы возвратимся въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ этой книги.

Рис. 79 и 80 представляютъ собою планы нижняго и чердачнаго этажа, одной городской школы въ Лондонѣ (higher grade school), на улицѣ Cassland, архитекторъ Bailey[42] (ср. планъ одной лондонской народной школы, рис. 30).

Въ англійскія высшія городскія школы поступаютъ ученики и ученицы изъ 5 standard'a, т. е. изъ 5 класса народной школы (stan-

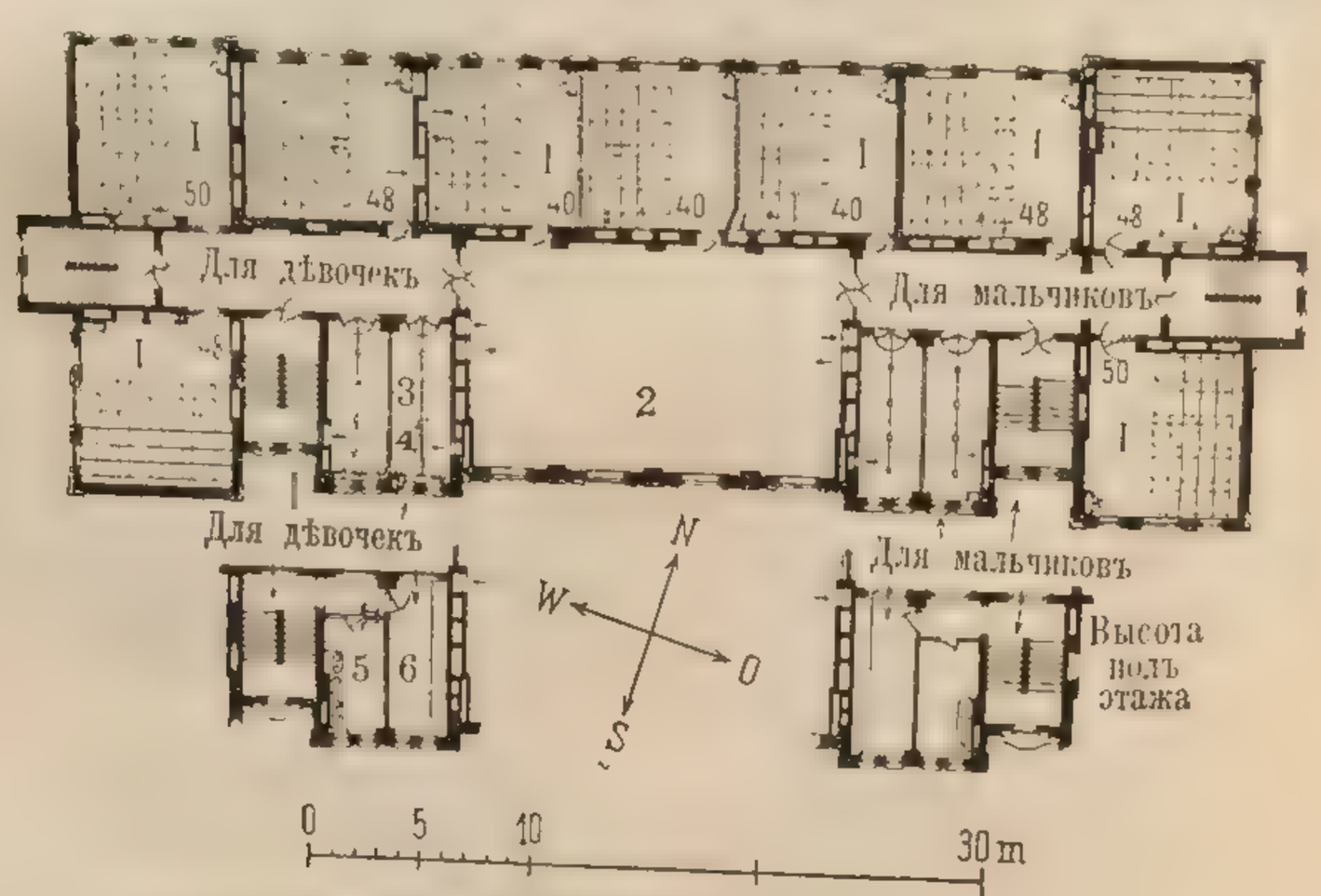


Рис. 79. Планъ нижняго этажа higher grade school, Cassland road, London, по Bailey. 1) Классы, 2) Рекреаціонный залъ, 3) Раздѣвальня, 4) Отливъ, 5) Прачешная, 6) Книги.

dard = годовому курсу; народная школа имѣетъ до 7 standards) и остаются тамъ 4 года приблизительно до 15—16 лѣтъ. Домъ для higher grade school въ Лондонѣ строятъ такъ, чтобы онъ былъ пригоденъ для нѣсколькихъ народныхъ школъ; до 1900 года такихъ домовъ было 44. Эти высшія школы не всѣ одинаковы по своей учебной программѣ: смотря по мѣстнымъ надобностямъ, въ нихъ преобладаютъ тогуманитарныя науки, то реалистическія, или, наконецъ, коммерческія (London[43]).

На планѣ нижняго этажа (рис. 79) показаны не только помѣщенія общія для мальчиковъ и дѣвочекъ, а именно классныя комнаты каждая на 40—50 учениковъ и рекреаціонный залъ, но и отдѣльные для дѣвочекъ и мальчиковъ входы, раздѣвальни, помѣщенія для книгъ. Этажъ раздѣленъ поперекъ такимъ образомъ, что въ нижнемъ отдѣленіи помѣщаются раздѣвальни, а въ верхнемъ — умывальныя и помѣщеніе для склада учебниковъ.

На планѣ чердачнаго этажа (рис. 80) указана среди другихъ учебныхъ помѣщеній еще маленькая вѣсовая комната при химической лабораторіи, а также маленькая темная каморка для фотографическихъ опытовъ. Освѣщеніе въ корридорахъ и въ учительскихъ верхнее; учительскія комнаты имѣютъ еще кромѣ того маленькіе, діаметромъ въ 1 м., крестообразные люки; боковое освѣщеніе имѣютъ только: лѣстницы на женской половинѣ, комната для учителя у входной лѣстницы, расположенный надъ ней складъ книгъ и передняя у темной комнаты: на мужской половинѣ—химическій кабинетъ у входной лѣстницы и рядомъ расположенный книжный складъ.

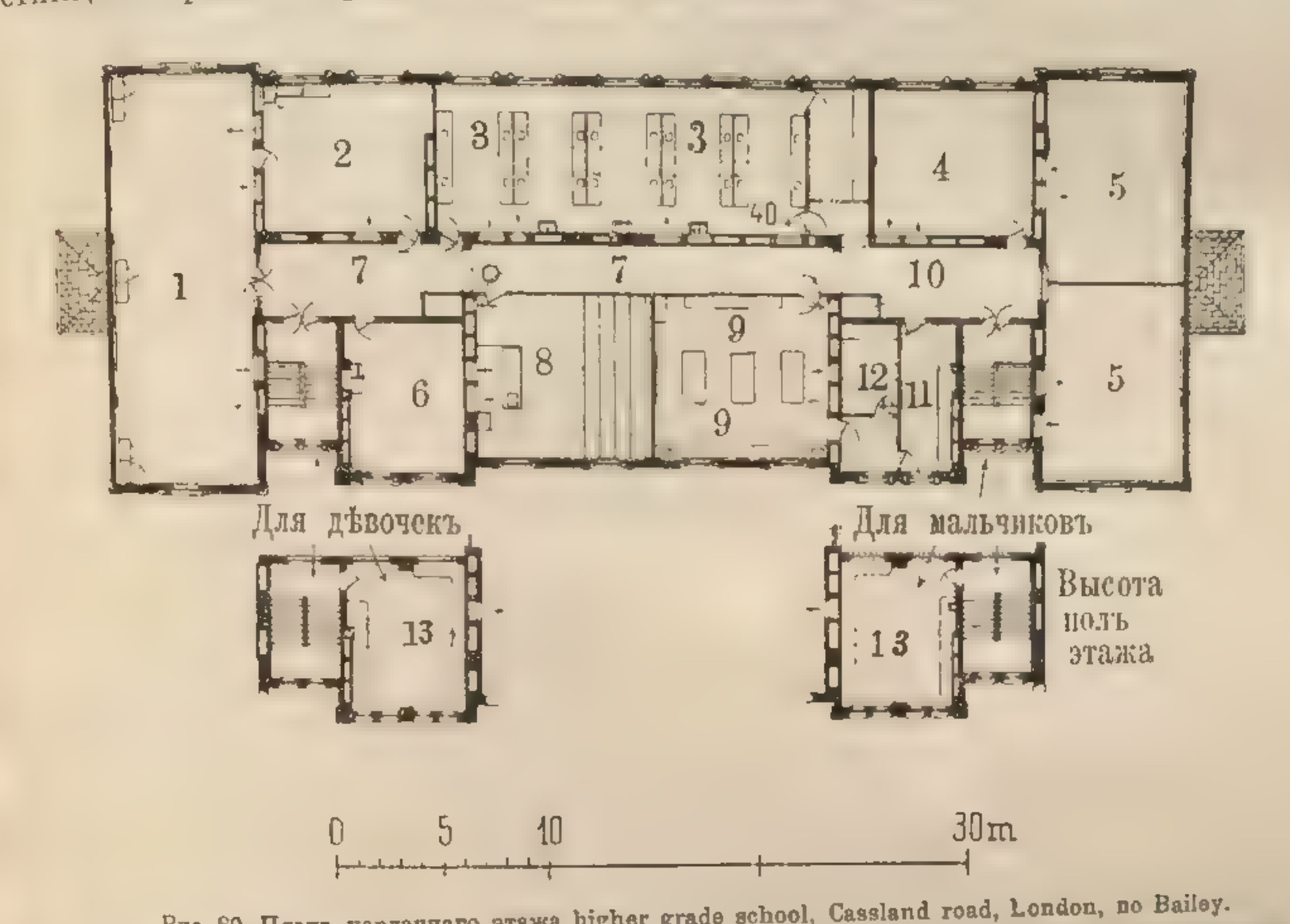


Рис. 80. Планъ чердачнаго этажа higher grade school, Cassland road, London, по Bailey.
1) Рисовальный залъ. 2) Модельная, 3) Химическая лабораторія, 4) Женская рукодѣльная, 5) Естественно-историческій кабинетъ, 6) Учительская, 7) Корридоръ, 8) Аудиторія, 9) Физическая лабораторія. 10) Вытяжка, 11) Химическая, 12) Темная комната, 13) Библіотека.

Сходное устройство имѣютъ въ Лондонѣ учебныя заведенія, приготовляющія учителей, устроенныя, впрочемъ, еще совершеннѣе, сообразно преслѣдуемой ими цѣли.

f) **Среднія учебныя заведенія**. На планѣ (рис. 81) показано нѣсколько болѣе половины одного этажа Стокгольмскаго реальнаго училища[44] (архитекторъ P. E. Werming). Недостающая на рисункѣ часть этажа — совершенно симметрична нарисованной.

Зданіе состоитъ изъ низкаго партера (полы выше уровня почвы) и 3 этажей съ корридорами, расположенными только по одной сторонѣ. Надъ фундаментомъ положенъ изолирующій слой изъ асфальта, толщиной въ 3 сант. Квартиры для служителей въ нижнемъ этажѣ изолированы отъ остальныхъ помѣщеній тѣмъ, что имѣютъ отдѣльные выходы съ задняго фасада дома; тутъ же, въ партерѣ находятся помѣщенія для приборовъ центральнаго отопленія съ желѣзными дверями. Въ корридорахъ и въ помѣщеніяхъ для отопленія на слой цементнаго бетона толщиной въ

10 сант. положенъ еще слой цемента толщиной въ 3 сант., который поднимается на стѣны, окрашенныя масляной краской на высоту 1 метра.

Подъ деревяннымъ поломъ на цементъ-бетонѣ въ качествѣ изолирующаго матеріала положенъ асфальтъ слоемъ толщиной въ 4 сант. Этажи имѣютъ потолки особаго устройства (Traversendecken) и въ качествѣ подпольной насыпки известковый мусоръ съ известкой. Высота комнатъ около 4 метровъ. Въ обѣихъ комнатахъ для завтраковъ стоятъ по 4 стола и по 35 стульевъ; мальчики на газовой кухнѣ могутъ сами для себя нагрѣть принесенное молоко, шоколадъ и т. д.—Залъ для молитвъ имѣетъ наивысшую высоту въ 15,58 м. и, черезъ 4 двери, можетъ быть очищенъ отъ присутствующихъ меньше, чѣмъ въ 1 минуту. Въ первомъ этажѣ надъ лѣстницей и комнатой для завтраковъ находится

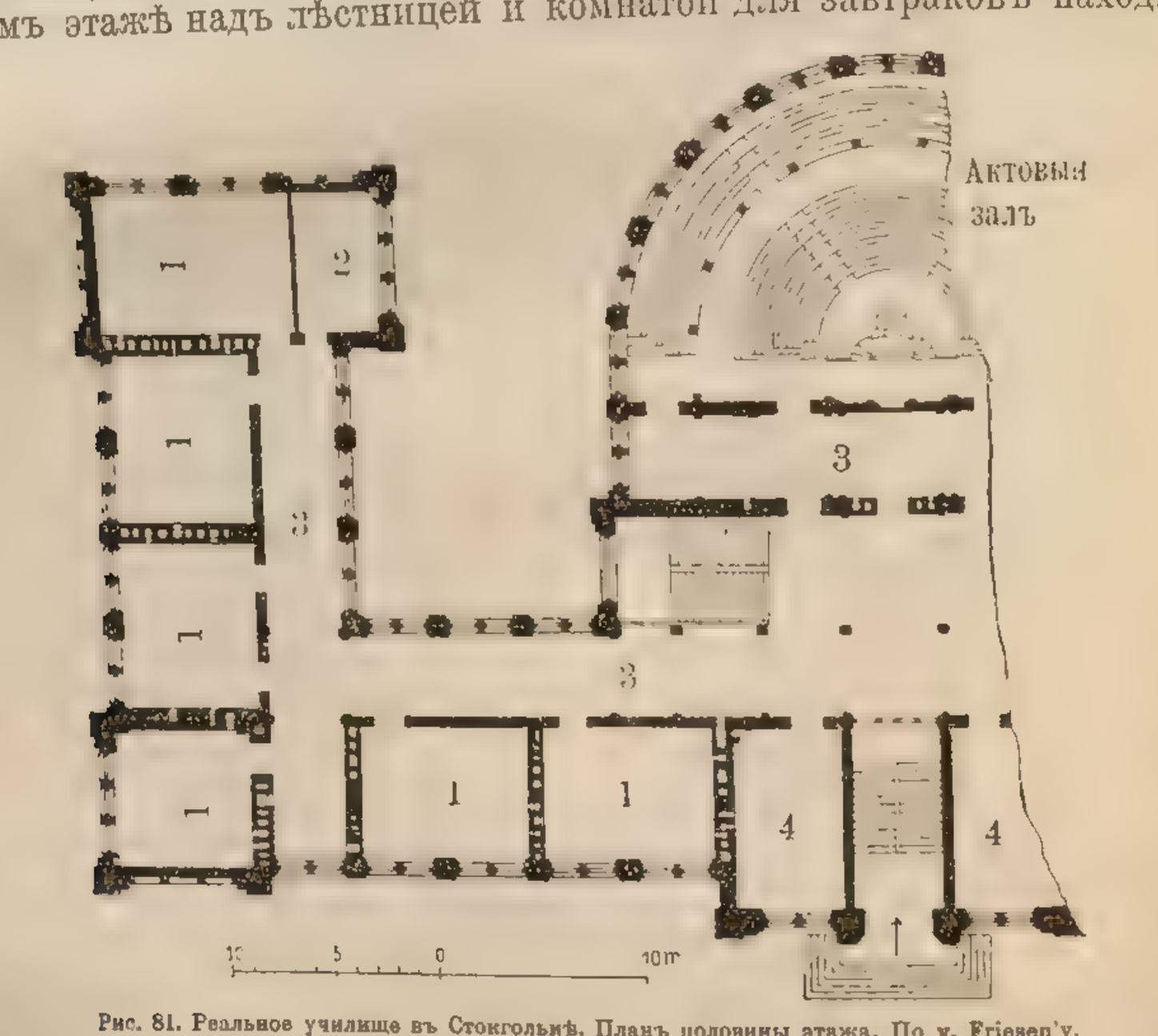


Рис. 81. Реальное училище въ Стокгольмѣ. Планъ половины этажа. По v. Friesen'у.
1) Классы, 2) Складъ, 3) Раздѣвальни, 4) Завтраки, 5) Актовый залъ.

залъ для засѣданій (115 кв. м.), комната ректора съ пріемной и т. д.; во 2 этажѣ нѣтъ классовъ; тамъ расположены только временно занимаемыя помѣщенія, а именно: надъ заломъ для засѣданій—залъ для пѣнія (8,45 м. высотой), залы для рисованія, для химіи, физики и естественной исторіи съ относящимися сюда коллекціями и лабораторіями.—Обыкновенныя классныя комнаты имѣютъ немного болѣе 4 м. высоты, 8×6,4 м. величины, всѣ въ полуэтажѣ и въ 1 этажѣ; корридоры имѣютъ 3,5 м. ширины, снабжены нумерами для платьевъ и двумя крюками для каждаго нумера (пальто, шляпа), кромѣ того подставки для зонтиковъ и калошъ. Отопленіе газовое, дистанцъ-термометръ Bonnesen'a. Гимнастическій залъ съ пристройками стоитъ отдѣльно на просторномъ дворѣ.—У сѣверной границы строительнаго участка отхожія мѣста.

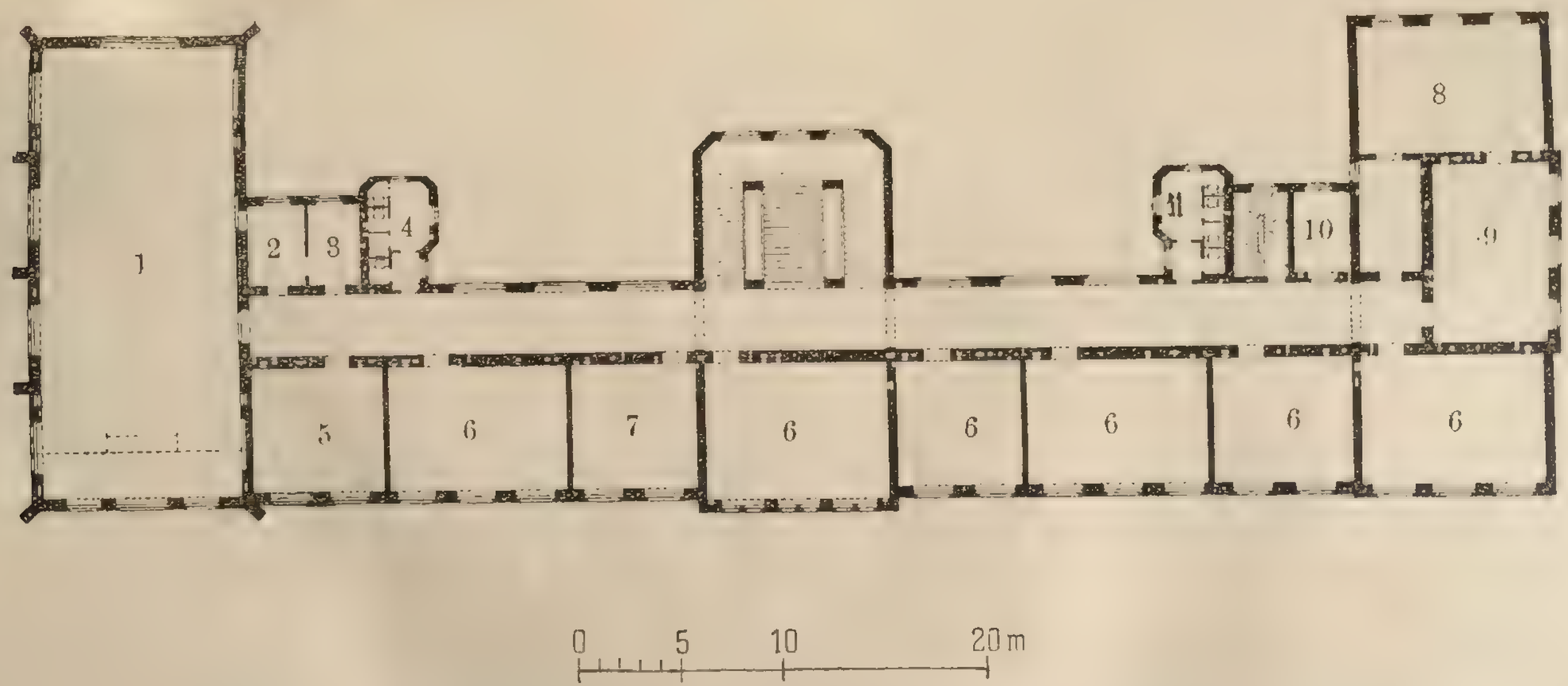


Рис. 82. Планъ 1-го этажа реальнаго училища и гимназіи Императора Франца-Іосифа въ Баденѣ, южной Австріи, по Baumann'у.
1) Актовый залъ, 2) Пріемная, 3) Раздѣвальня учителя, 4) Отхожее мѣсто, 5) Комната для засѣданій, 6) Классы, 7) Канцелярія директора, 8) Естественно-историческій музей, 9) Комната учителя, 10) Комната для прислуги, 11) Отхожее мѣсто.

Рис. 82 и 83 представляютъ собою планъ перваго этажа и ситуаціонный планъ сельскаго реальнаго училища и гимназіи имени короля Франца-Іосифа въ Баденѣ, Нижняя Австрія, архитекторъ L. Baumann[45].

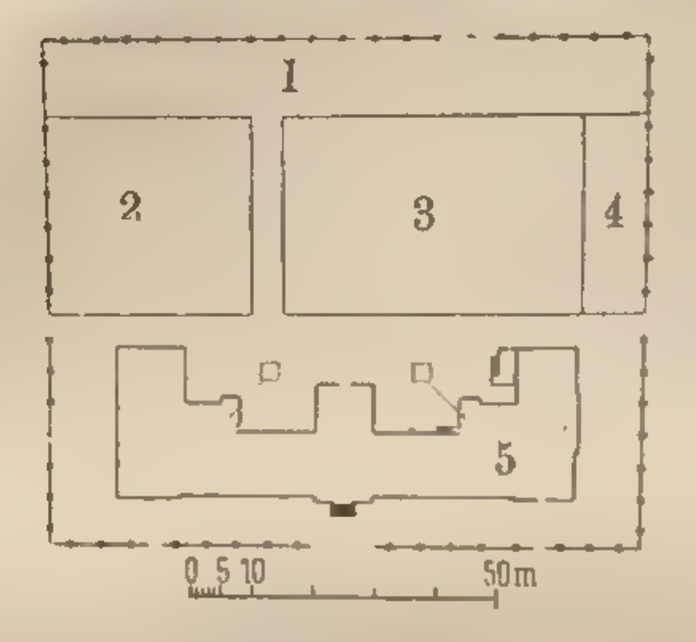


Рис. 83. Ситуаціонный планъ реальнаго училища и гимназіи Имп. Франца-Іосифа въ Баденѣ, Австрія.

1) Ботаническій садъ, 2) Площадка для игръ и катка, 3) Площадка для тенниса, 4) Садъ директора, 5) Школьное зданіе.

На ситуаціонномъ планѣ показанъ дворъ (рис. 83); площадка для игръ обращается зимою въ катокъ; далѣе расположены 2 площадки для тенниса, ботаническій садъ для учебныхъ цѣлей и садъ для директора.

Во 2-мъ этажѣ надъ указанными въ чертежѣ помѣщеніями 1-го этажа расположены:

Въ лѣвомъ флигелѣ — верхняя часть актоваго зала съ хорами, занимающаго 2 этажа; надъ пріемной и раздѣвальней учителей — археологическій музей;

Въ лѣвой половинѣ дома надъ комнатой для засѣданій—нотная библіотека, черезъ которую можно пройти непосредственно на хоры и комната для учителя рисованія.

Надъ классомъ и частью директорской канцеляріи — рисовальный залъ; надъ остальной частью директорской канцеляріи — географическій музей;

Въ серединѣ зданія надъ классомъ— комната для занятій музыкой.

Въ правой половинѣ зданія надъ тремя средними классами помѣщается собраніе моделей, а непосредственно у корридора — лѣстница на чердакъ, залъ для рисованія и одинъ классъ.

Въ правомъ флигелѣ надъ классной комнатой праваго угла такая же комната.

Надъ естественно-исторической группой расположена физическая группа съ нѣсколько измѣненнымъ порядкомъ комнатъ.

Въ партерѣ подъ помѣщеніями перваго этажа, показанными на рис. 82, расположены:

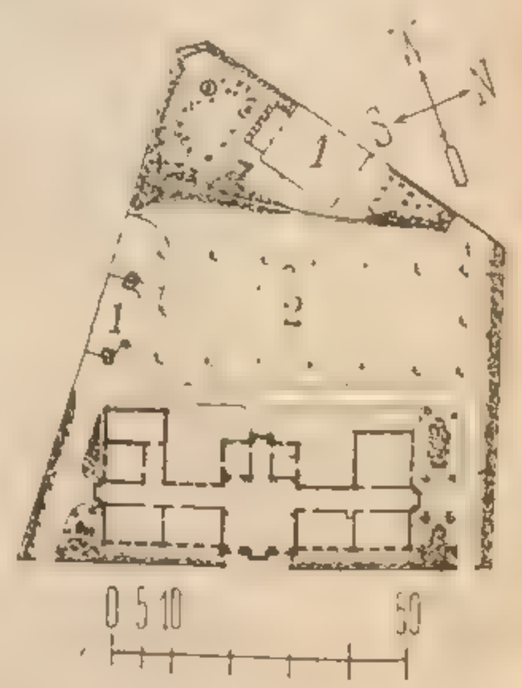


Рис. 84. Ситуаціонный планъ гимназіи Е. В. Вильгельма въ Вайемарѣ. По Bormann'у.

1) Квартиры, 2) Площадка для игръ, 3) Отхожее мѣсто.

Въ лѣвомъ флигелѣ подъ актовымъ заломъ — гимнастическій залъ, полъ котораго лежитъ на уровнѣ двора; подъ пріемной — раздѣвальня учителей и подъ примыкающимъ здѣсь концомъ корридора раздѣвальня при гимнастическомъ залѣ, раздѣленная на 2 этажа.

Въ лѣвой половинѣ зданія подъ комнатой для засѣданій — учительская библіотека, подъ классомъ — большая общая раздѣвальня для учениковъ; какъ дополненіе при лѣстницѣ, устроено мѣсто для велосипедовъ учениковъ, пріѣзжающихъ на нихъ въ школу.

Остальное пространство правой половины зданія, а также правый флигель, занятые квартирами директора и 2 служителей, имѣютъ отдѣльные выходы.

Приборы для центральнаго отопленія расположены подъ вестибюлемъ. Выгребныя ямы для отхожихъ мѣстъ расположены на разстояніи

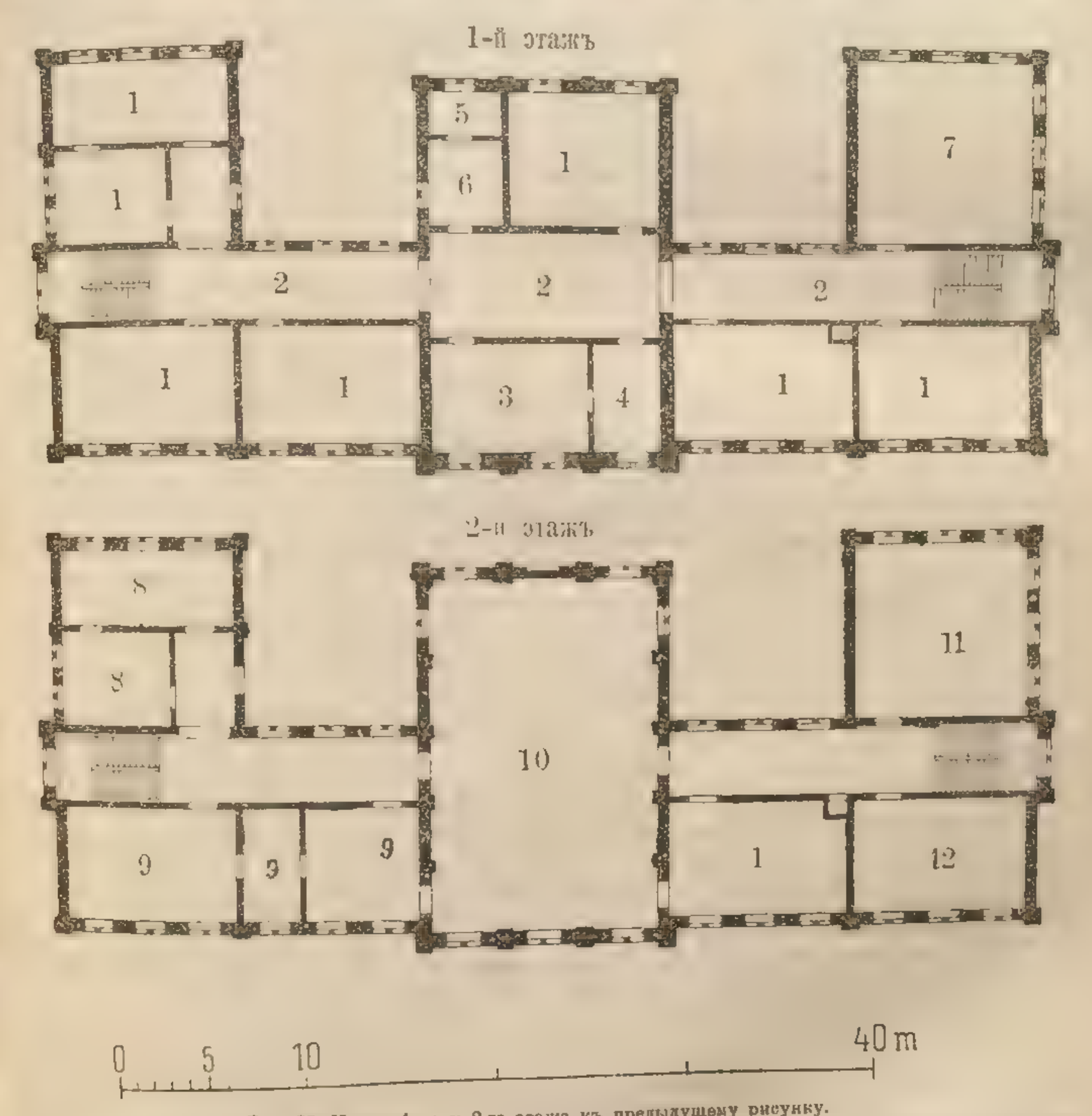


Рис. 85. Планъ 1-го и 2-го этажа къ предыдущему рисунку.
I. 1-ый этажъ: 1) Классы, 2) Раздѣвальня, 3) Учительская, 4) Кабинетъ директора 5) Карцеръ, 6) Складъ для учебныхъ картъ, 7) Рисовальный залъ. II. 2-ой этажъ: 8) Коллекціи, 9) Библіотека, 10) Актовый залъ, 11) Физическій залъ, 12 Физическій кабинетъ.

3 метр. отъ ближайшей къ нимъ стѣны зданія, т. е. удалены и отхожія мѣста (рис. 83). Въ подвальномъ этажѣ находятся: мѣсто для центральнаго отопленія, погребъ, прачешная, большіе магазины, которые отдаются въ наймы, а подъ гимнастическимъ заломъ такой же большой винный погребъ (знаменитая винодѣльческая мѣстность „Vöslauer" и т. д.).

Рис. 84 и 85 изображаютъ ситуаціонный планъ и планъ по этажамъ гимназіи Вильгельма-Эрнста въ Веймарѣ (Wilhelm-Ernstischen Gimnasium zu Weimar); архитекторъ Bormann [46].

На ситуаціонномъ планѣ показанъ также нижній этажъ; зданіе отстоитъ отъ улицы на 4 метра; площадка для игръ имѣетъ величину 50 × 30 м.; въ саду находится квартира директора.

Расположеніе комнатъ въ 1 и во 2 этажахъ видно на рис. 85, часть классныхъ комнатъ въ партерѣ и въ верхнихъ этажахъ имѣетъ площадь въ 9 × 6 м., часть въ 6 × 5,8 м., часть въ 9 × 5 м.: классы расположены приблизительно на юго-востокъ, югъ и западъ; высота ихъ 4,10 м., актовый залъ имѣетъ 8,9 м. вышины; подъ рисовальнымъ заломъ 1 этажа расположенъ въ партерѣ залъ для пѣнія; оба они имѣютъ площадь 9 × 9 метр.; послѣдній разсчитанъ на случай необходимости время отъ времени соединять нѣсколько классовъ вмѣстѣ. Подъ среднимъ корпусомъ перваго этажа находятся подъ помѣщеніемъ для склада картъ и классомъ—квартира для служителей съ отдѣльнымъ ходомъ, подъ остальной же частью средняго корпуса находится вестибюль и входъ въ актовый залъ. Прочія помѣщенія расположены такъ же, какъ въ 1 этажѣ.

Раздѣвальни помѣщаются въ коридорахъ; стѣны въ комнатахъ до подоконниковъ обшиты деревомъ.

Для того, чтобы школьное зданіе было построено вполнѣ гигіенично, слѣдуетъ выбирать, гдѣ это возможно, опытнаго архитектора, спеціалиста по школьнымъ постройкамъ; этому послѣднему извѣстны также и гигіеническія условія, требуемыя при постройкѣ школы. Пока же единственный правильный способъ рѣшенія вопроса состоитъ въ изданіи офиціальныхъ распоряженій съ образцовыми планами, снабженными описаніями, оффиціальныя заключенія спеціалистовъ относительно плановъ, а также и относительно построенныхъ зданій.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Beutner*, Volksschulhäuser im Pavillonsystem zu Sudwigshafen a. Rh. D. Bauzeitung (1896) 30. Bd. 642.
2) *Tietzen*, Die Anwendung des Pavillonsystems für Schulbauten in Grofs-Lichterfelde b. Berlin. Das Schulhaus, Grossenhain i. S., Baumert u. Ronge (1899) 1. Bd 61.
3) *Chr. Nussbaum*, Die Vorzuge der Schulgebaudeanlagen im Pavillonsystem, durchfuhrbar fur die Aussenbezirke der Stadte, Referat nebst Diskussion auf der 22. Vers. d. D. Ver. f. öff. Gesdhtspfl., Karlsruhe 1897, Viertelj. f. öff. Ges. (1898) 30. Bd. 134.
4) *N. Croissant*, Ueber den hygien. u. ökonom. Wert der Gasheizung, Schilling's Journ. (1898) 41. Bd. 28.
5) Portable school buildings, Rep. Comm. Educ. for 1898—99 II, Washington (1900) p. 2497.
5a) Transportable Schulpavillons, D. Rothe Kreuz 1900 No. 23, nach Refer. in Monatsschr. f. Gesdtspfl. (1901) 19. Bd. 20. Fabrik in Berlin: Kotelm. (1901) 14. Bd. 260.
6) *M. K. Håkonson-Hansen*, Schulgebäude nach dem Pavillonsystem in Drontheim, Kotelm. (1900) 13. Bd. 205.
7) l. c. (Hyg. des éc. prim. etc. S. 9 Anm. 8) (1884).
8) *Th. A. Spalding* (mit Unterstützung von *Th. S. A. Canney*, Beitragen von Anderen und Vorwort von Lord *Reay*), The Work of the London School Board, London, P. S. King (1900) 51. Wir sind Herrn *Spalding* auch für freundliche briefliche Aufschlusse zu Dank verpflichtet.
9) *Bailey* l. c. (S. 10 No. 37).
10) Le Recueil d'architecture, Paris, André Daly et Cie., 17 Jahrgg. Blatt 70, 71. Nach Abdruck in: Choix des documents pratiques, Extraits du Recueil d'Architecture, Écoles primaires 2. série Taff. 125, 126, Paris, Ch. Schmid.
11) *K. Hintraeger*, Bau u. Einricht. von Pflege-n. Erziehungsanstalten fur die Jugend des vorschulpflichtigen Alters in den verschiedenen Landern, Zeitschr. d. osterr. Ingenieur- und Architektenvereins, Wien, C. Graeser (1892) No. 9 u 10.

12) *A. Fellner*, Der Volkskindergarten und die Krippe, Wien u. Leipzig, A. Pichler's Wwe. u. Sohn (1884) 93.
13) *R. Faber*, Schulhäuser für Stadt und Land, Eine Sammlung ausgeführter Entwurfe u. s. w., Leipzig, B. F. Voigt (1898) Taf. 23.
14) *F. Narjoux* l. c. (Belgique, Hollande S. 9 No. 14) 109, Fig. 36.
15) *Chr. L. Thuren*, Tegninger til Bygninger for danske Almueskoler paa Landet Udgivne med Understottelse fra Ministeriet for Kirke- og Undervisningsvaesenet af Dansk Skolemuseum. Kopenhagen, N. C. Roms Buchdruckerei (1892) Taf. 3a, 3b, 6.
16) l. c. (S. 29 No. 24).
17) *C. W. Hase*, Das Volksschulhaus etc., Hannover, Schmorl u. v. Seefeld (1872).
18) *W. Kuby*, Das Volksschulhaus etc., Augsburg, Rieger (1875).
19) *Langerhans* l. c. (S. 22 No. 1) 36.
20) *F. Narjoux*, Les écoles publiques, construction et installation, V. Série, Les écoles nouvelles, Paris, Imprimeries réunies (1888) 80, Fig. 13.
21) l. c. (S. 42 No. 5).
22) l. c. (S. 48 No. 11).
23) l. c. (S. 9 No. 9).
24) Designs for School-Houses accepted by the Department of Public Instruction of the State of New York, Albany, Weed-Parsons Printing Co. (1895).
25) Mallipiirustuksia Kansakoulurakennuksia varten maalla. Normalritningar till folkskolebyggnader på landet. Helsingfors. (Nicht datiert)
26) *F. Narjoux*, Les écoles publiques en France et en Angleterre, 3. édit., Paris, Ve A. Morel et Cie. (1881) 280, Fig. 107.
27) *E. C. Gardner*, Town and country school buildings etc., New York u. Chicago, E. L. Kellog u. Co. (1888) 74.
28) Die galizischen Normalplane sind kein Gesamtwerk, sondern Einzelplane fur je ein 1-, 2-, 3- und 4-klassiges Volksschulhaus mit Kostenvoranschlag. Sie wurden im Auftrag des galizischen Landesausschusses von dem seither verstorbenen Ingenieur-Architekten *Thaddaeus Münnich* ausgeführt.
29) *F. Bongioannini*, Gli edifizi per le scuole primarie, Roma (1879) (Figur: Tav. 19a).
30) Le Recueil d'architecture l. c. (No. 10), 14. Jahrg., Bl. 68, 69, nach Abdruck in Choix des documents etc., 1 ère section, Ecoles primaires, Taff. 99, 100.
31) *Bailey*, l. c. (S. 10 No. 37) 421.
32) *F. Narjoux*, Les écoles publiques, Construction et installation en Suisse, Paris, Ve A. Morel et Cie. (1879) 154, Fig. 68.
33) Architecture and Building, New York (1890) 13. Bd. 171 und zugehör. Tafel (No. 13, 1898 v. Architecture and Building: Special school issue).
34) *K. Hintraeger*, Volks- und Bürgerschule für Mädchen in Mährisch-Schönberg, Allgem. Bauzeitung, Wien, Waldheim (1889) 54. Bd. 96. Es wurde leider übersehen, beim Kopieren die im Original eingetragenen Ventilations- und Rauchwege einzuzeichnen.
35) *Derselbe*, l. c. (S. 9 No. 9) 174.
36) *Hintraeger*, Die neue Doppel-Volks- und Gewerbeschule in Esseg, Centralorgan der behordlich autorisierten Civiltechniker in Oesterreich, Wien, niederösterr. Ingenieurkammer (1895) 8. Bd. 1.
37) Beretning om Kristiania folkeskolevaesen for 1897. Udgivet efter foranstaltning af Kristiania skolestyre, Kristiania, Druck v. Gundersen (1898).
38) Wir verdanken die Möglichkeit, diese beiden Grundrisse vorzuführen, der Liebenswurdigkeit der Architekten Herren Gebrüder *Drexler*.
39) *St. Blattner*, Neue Schulbauten, Ansichten mit Grundrissen in Lichtdruck mit beschreibendem Texte, 27 Taf., Frankfurt a. M., Selbstverlag (1893).
40) Nach *Hasslund* aus *Hintraeger* l. c. (S. 9 No. 9) 46.
41) Dr. *J. Talayrach*, Du système de chauffage à air chaud dans les écoles primaires de la Suède, Rev. d'hyg. (1896) 18. Bd. 569.
42) *Bailey*, l. c. (S. 10 No. 37).
43) *F. G. Landon*, Higher grade schools. In *Spalding* l. c. (S. 111 No. 8).
44) *S. G. v. Friesen*, Inbjudning till öfvervarande af årsexamen vid högre reallläroverket i Stockholm, Stockholm (1891); vgl. *O. E. Westin*, Ueber neuere Schulbauten in Stockholm. Kotelm., 3. Bd. (1890) 249 u. Taf. 1.
45) Wir verdanken die Erlaubnis zur Benutzung der Originalpläne der Liebenswurdigkeit des Direktors jenes Gymnasiums Herrn *J. Wittek*, welcher auch die Güte hatte, uns eine Skizze des Situationsplanes zu entwerfen. Seither ist eine illustrierte Baubeschreibung erschienen: *J. Wittek*, Gedenkblatt zum 2. Dezember 1899 im 37. Jahresber. der Anstalt für 1899/1900, Baden (1900).
46) Jahresbericht über das Wilhelm-Ernstische Gymnasium zu Weimar von Ostern 1887 bis Ostern 1888, erstattet vom Direktor Dr. *L. Wagner*, Weimar (1888).

14. Просушка зданія.

Вредъ сырыхъ стѣнъ для здоровья доказанъ опытомъ: онъ заключается не только въ ослабленіи естественной вентиляціи (суженіе или закупорка поръ водою), что здѣсь не подлежитъ разсмотрѣнію, а въ нарушеніи экономіи тепла въ тѣлѣ. Влажныя стѣны дѣйствуютъ, какъ односторонніе охлаждающія тѣла, частью потому, что они холоднѣе вслѣдствіе поглощенія тепла испаряющеюся съ ихъ поверхности водой и дѣйствуютъ на организмъ, какъ стѣны нетопленнаго помѣщенія; частью же, вслѣдствіе того, что онѣ болѣе теплопроводны, нежели сухія стѣны (аналогично мокрому платью) и во вредъ здоровью увеличиваютъ отдачу тепла тѣломъ съ какой либо одной стороны. (v. Petenkofer [1]). Нарушеніе тепловой экономіи организма создаетъ благопріятный моментъ для ревматическихъ и катарральныхъ заболѣваній, что усиливается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что въ сырыхъ помѣщеніяхъ микроорганизмы лучше сохраняются, чѣмъ въ сухихъ. Можно предполагать, что повторное образованіе изъ паровъ конденсаціонной воды въ разныхъ мѣстахъ комнаты съ измѣнчивой температурой, прониканіе и конденсація пара въ полахъ и т. п. приносятъ значительный вредъ. При преждевременномъ переходѣ въ новое школьное зданіе осушеніе его затягивается еще вслѣдствіе выдѣленія водяныхъ паровъ дыханіемъ, испареніемъ съ поверхности кожи и сырой одежды и обуви многочисленныхъ учениковъ. Вредъ, отъ нарушенія тепловой экономіи организма особенно ощутителенъ для учениковъ, сидящихъ у стѣнъ.

Правительственное распоряженіе въ Дюссельдорфѣ (1874) предписываетъ пользоваться вновь построенными школьными зданіями не раньше окончательнаго ихъ просыханія; для каменныхъ зданій это возможно не ранѣе 6-ти мѣсяцевъ послѣ окончанія постройки вчернѣ [2]. Примѣчанія къ шведскимъ нормальнымъ планамъ (1878) для школьныхъ зданій обязуютъ оставлять каменныя строенія вчернѣ зимовать и только лѣтомъ, во второй строительный сезонъ, штукатурить. Бреславская правительственная инструкція (1884) предписываетъ, а отдѣлъ технической гигіены австрійскаго союза инженеровъ и архитекторовъ высказываетъ пожеланіе, чтобы каменныя школьныя зданія оставались пустыми въ зависимости отъ строительнаго матеріала и погоды отъ $^1/_1$—$^3/_4$ года при этомъ обязательна тонка и послѣдующія провѣтриванія открываніемъ оконъ и дверей. Lehmann и Nussbaum [3] стоятъ за то, чтобы каждая постройка, стояла-бы безъ жильцовъ по крайней мѣрѣ одинъ теплый сезонъ.

Чѣмъ легче и проницаемѣе для воздуха матеріалы, изъ которыхъ построены внутреннія перегородки, чѣмъ онѣ тоньше, тѣмъ скорѣе зданіе просыхаетъ, тѣмъ скорѣе помѣщеніе можетъ быть использовано безъ вреда для здоровья, если конечно, эти части зданія хорошо защищены отъ проникнанія атмосферныхъ осадковъ и почвенной сырости. При такомъ матеріалѣ не слѣдуетъ опасаться отсырѣнія стѣнъ и потолковъ вслѣдствіе сгущенія находящихся въ воздухѣ водяныхъ паровъ, такъ какъ этотъ матеріалъ, содержащій большія количества воздуха — лучше гарантированъ отъ образованія внутри его конденсаціонной воды и для полнаго насыщенія находя-

щагося въ его порахъ воздуха требуетъ большихъ количествъ жидкости. Въ постройкахъ изъ пористаго кирпича, губчатаго камня и шлаковаго бетона вообще нечего опасаться образованія сырости вслѣдствіе насыщенія содержащагося въ ихъ порахъ воздуха водяными парами (Nussbaum).

Къ наружной и внутренней оштукатуркѣ новаго зданія слѣдуетъ приступать только тогда, когда механическое изслѣдованіе показало достаточное отвердѣніе цемента, что легко узнать съ помощью длиннаго тонкаго, полаго буравчика. Раньше шести недѣль по окончаніи зданія вчернѣ не слѣдуетъ приступать ни къ оштукатуренію, ни къ устройству накатовъ. Этотъ срокъ можетъ быть сокращенъ только въ томъ случаѣ, когда постройка закончена лѣтомъ, а также при открытомъ мѣсторасположеніи зданія. Не слѣдуетъ также вставлять оконныя рамы и двери тотчасъ по окончаніи оштукатуриванія, но ждать съ этимъ 1—3 мѣсяца въ зависимости отъ времени года и совершенства нагрѣвательныхъ и вентиляціонныхъ приспособленій. Тѣмъ не менѣе необходимо защищать комнаты отъ дождя и снѣга съ подвѣтренной стороны не плотно прилегающими другъ къ другу досками (v. Gruber).

Не оштукатуренныя кирпичныя стѣны имѣютъ преимущество въ отношеніи осушки передъ оштукатуренными, такъ какъ въ первомъ случаѣ цементъ получаетъ большую крѣпость. Полезно дѣлать пазы глубиною въ 2 — 3 сант., не замазывая ихъ цементомъ или известкой.

При оставленіи кирпичной постройки вчернѣ достигается также болѣе быстрое уменьшеніе влаги въ кирпичахъ.

На полноту отвердѣванія известки на солнечной сторонѣ въ сухомъ и тепломъ климатѣ оказываетъ большое вліяніе выпадающій время отъ времени дождь, такъ какъ согласно опытамъ Lehmann'а и Nussbaum'а слишкомъ быстрое высыханіе известки не благопріятствуетъ поглощенію изъ воздуха углекислоты; поэтому наружныя стѣны обращенныя къ солнечной сторонѣ не должны обшиваться или окрашиваться непроницаемой для воды краской впредь до полнаго отвердѣванія известки.

Обыкновенно сухость постройки опредѣляется опытными спеціалистами. Всѣ сужденія объ этомъ болѣе или менѣе субъективны и опытъ учитъ, что осматриваніе, ощупываніе и поколачиваніе (звукъ) молоткомъ, ключомъ и т. п. ненадежны. Nestler[5] полагаетъ, что можно доказать присутствіе сырости въ стѣнахъ, которая не обнаруживается внѣшнимъ осмотромъ штукатурки, посредствомъ привѣшиванія къ стѣнѣ тонкихъ желатиновыхъ пластинокъ, которыя отъ сырости сгибаются.

Къ сожалѣнію, весьма перемѣнчивое вліяніе погоды не даетъ возможности слѣдовать предписаніямъ, требующимъ опредѣленныхъ промежутковъ времени между отдѣльными періодами строительныхъ работъ (Nussbaum). Самый вѣрный способъ для опредѣленія времени, когда можно начать пользоваться домомъ, долженъ состоять въ опредѣленіи въ стѣнахъ количества влаги—для чего изслѣдуются стѣны комнатъ, лежащихъ на сторонѣ менѣе всего освѣщаемой солнцемъ (Emmerich[6]); однако по различнымъ причинамъ трудно ожидать, чтобы въ скоромъ времени явилась возможность опредѣлить

моментъ пользованія домомъ на основаніи результатовъ изслѣдованій содержанія въ немъ влаги. Съ гигіенической точки зрѣнія считается допустимымъ пользоваться домомъ тогда, когда стѣнная известка содержитъ до 1,5% воды (Lehmann и Nussbaum), а вся остальная известка въ постройкѣ — 2% (Emmerich) свободной воды (кромѣ гидратной). Для опредѣленія содержанія воды въ известкѣ предложено нѣсколько методовъ: Glässgen'омъ [8], Lehmann'омъ и Nussbaum'омъ [3], Emmerich'омъ [6], Markl'омъ [9], Pietrzycki'омъ [10].

Для быстраго просушиванія новыхъ построекъ часто употребляется коксъ, который неудобенъ тѣмъ, что вслѣдствіе развитія окиси углерода, представляетъ опасность для рабочихъ, хотя при новѣйшихъ усовершенствованіяхъ эта опасность не велика (Kosinski); въ то же время коксъ имѣетъ и нѣкоторыя хорошія качества, такъ какъ, развивая вмѣстѣ съ лучистой теплотой углекислоту, онъ этимъ способствуетъ быстрому отвердѣванію известки, какъ только подъ вліяніемъ развиваемой коксомъ теплоты изъ нея испарится достаточное количество воды (Wolters [11]). Мнѣнія Lehmann'a и Nussbaum'a были нами упомянуты. Spennrath [12] высказался противъ форсированнаго искусственнаго просушиванія новыхъ построекъ посредствомъ сильнаго нагрѣванія на томъ основаніи, что при этомъ уменьшается образованіе кристаллическаго углекислаго кальція, который образуется лишь постепенно и имѣетъ столь важное значеніе въ процессѣ затвердѣванія известки; онъ не можетъ образоваться въ засохшей известковой массѣ, что крайне вредно дѣйствуетъ на крѣпость зданія.

Пятна на стѣнахъ помѣщеній, кажущихся съ виду сухими, происходятъ отъ того, что стѣны высохли только снаружи; если въ подобныхъ помѣщеніяхъ воздухъ сильно насыщенъ водяными парами, то они осаждаются на холодныхъ стѣнахъ; даже и при отапливаніи возможно появленіе подобныхъ пятенъ, такъ какъ стѣна, находящаяся вблизи источника тепла, выдѣляетъ въ помѣщеніе влагу, насыщаетъ воздухъ водяными парами, которые осаждаются на болѣе холодныхъ мѣстахъ стѣнъ и заполняютъ мелкія поры штукатурки, высохшей только снаружи. Если необходимо пользоваться школьнымъ зданіемъ до полной просушки его, то во всякомъ случаѣ слѣдуетъ принять мѣры противъ осажденія воды на стѣнахъ; для устраненія этого рекомендуется усиленное отапливаніе и вентиляція.

Отопленіемъ достигается повышеніе на нѣсколько градусовъ температуры поверхности стѣнъ сравнительно съ температурой насыщенія водяными парами комнатнаго воздуха, а вентиляція, съ своей стороны, на столько уменьшаетъ влажность комнатнаго воздуха, что температура насыщенія водяными парами этого воздуха становится ниже температуры поверхности стѣнъ (Londén [13]).

ЛИТЕРАТУРА.

1) *M. v. Pettenkofer*, Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Boden, Drei popul. Vorles., Braunschweig, Vieweg (1872) 45.
2) *Géronne*, l. c. (S. 71 No 5) 228.
3) Dr. *K. B. Lehmann* und *Chr. Nussbaum*, Studien über Kalkmortel und Mauerfeuchtigkeit, A. f. Hyg. (1889) 9. Bd. 139, 223; Dieselben, Ueber die Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit, ebendas. (1892) 15. Bd. 331.

4) *Nussbaum*, l. c. (D. Einfluss der Baustoffe etc. S. 47 Anm. 10) 777.
5) *Nessler* nach Refer. in Ges.-Ing. (1887) 10. Bd. 205.
6) Prof. Dr. *R. Emmerich*, Ueber eine neue Methode z. Bestimmung der Wandfeuchtigkeit, A. f. Hyg. (1892) 14. Bd. 242.
7) Die älteren Methoden führt auch an: *P. Saccarelli*, Quando si può abitare una casa nuova [L'ing. sanit. (1898) No. 10], nach Refer. in Giornale della soc. ital d'igiene, Mailand (1898) 20 Bd. 451.
8) Dr. *J. Glassgen*, Ueber den Wassergehalt der Wände und dessen quantitative Bestimmung, Z. f. Biol. (1874) 10. Bd. 262; *F. W. Hesse*, Ein einfaches Verfahren zur quantitativen Bestimmung des Gehaltes der Wände an freiem Wasser, Viertelj. f. ger. Med. 37 Bd. (1882) 112.
9) Dr. *G. Markl*, Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit, A. f. Hyg. (1899) 34. Bd. 87; Derselbe, Ueber Methoden zur Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit, Monatsschr. f. Gesdhtspfl., Wien (1900) 18. Bd. 177; Derselbe, Ein neuer Apparat für die araometrische Bestimmung der Mauerfeuchtigkeit, A. f. Hyg. (1900) 38. Bd. 367; Dr. *G. de Rossi*, Ueber eine neue Methode z. Bestimmung d. Mauerfeuchtigkeit, A. f. Hyg. (1900) 27. Bd. 271.
10) Dr. *Pietrzycki*, Ueber eine Methode der Feuchtigkeitsbestimmung unserer Mauergebäude durch den elektrischen Strom, Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 289.
11) *W. Wolters*, Mitteilungen a. d. chem.-techn. Labor. zu Braunschweig VI, Dingler (1870) 196. Bd. 347.
12) *M. J. Spennrath* (in Revue technique), nach Revue scientifique, Paris, Revue des Revues (4. Sér. Bd. 7) (1897 I) 34. Bd. 702.
13) *K. Londén*, Om fukten i tegelbyggnader, Stockholm, K. L. Beckmann (1895?), nach Ref. in Centralbl. f. allg. Gesundheitspflege, Bonn, E. Strauss (1895) 14. Bd. 65.

II. Классная комната.

Обыкновенная классная комната.

Размѣры, устройство, стѣны, потолки, полы.

Допустимые гигіеной максимальные размѣры классныхъ комнатъ опредѣляются различными обстоятельствами.

Длина обыкновенныхъ классныхъ комнатъ опредѣляется, съ одной стороны, возможностью ясно видѣть написанное на школьной доскѣ,— съ другой стороны, голосовыми средствами учителя и слуховыми способностями дѣтей. Слишкомъ длинныя классныя комнаты неудобны еще и потому, что въ нихъ очень сильный резонансъ. Опытнымъ путемъ доказано, что предѣльное разстояніе, на которомъ нормальный глазъ можетъ различать на школьной доскѣ отчетливое письмо при величинѣ буквъ въ 4 сант., — равняется 9-ти метрамъ. Поэтому—лучше всего принять 9 метровъ за максимальную длину обычной классной комнаты.

Уже Shaffhausen'скій регламентъ 1852 г. опредѣляетъ нормальную длину въ 9,6 метровъ [1]); такихъ же размѣровъ придерживаются въ Цюрихѣ (1861), въ Нижней Австріи, Гессенѣ, Бернѣ, Бреславлѣ, Дрезденской конференціи, въ прусскихъ постановленіяхъ, въ австрійскомъ Союзѣ инженеровъ (Zwez, Narjoux [2]); прекрасныя во всѣхъ другихъ отношеніяхъ виртембергскія постановленія протестуютъ, къ сожалѣнію, только противъ длины комнаты, превышающей 12 метр. Та же цифра перешла и въ цѣлый рядъ другихъ постановленій и проектовъ, послѣдовавшихъ за виртембергскими (Саксонія, Австрія, Баденъ, цюрихскій проектъ 1885 г., австрійскій санитарный совѣтъ). Въ Баденѣ это опредѣленіе длины было принято въ постановленіи

1884-го года, но уже въ 1898 году было установлено, что длина комнаты нормально не должна превышать 10 [1]) метр.

Относительно ширины классной комнаты требованія сводятся къ тому, чтобы наиболѣе удаленныя отъ окна ученическія скамьи получали достаточное количество свѣта, предполагая при этомъ одностороннее освѣщеніе класса. Сила освѣщенія быстро падаетъ по мѣрѣ удаленія отъ оконъ въ глубь комнаты. Къ этому мы еще вернемся, когда рѣчь пойдетъ о дневномъ освѣщеніи (см. расположеніе оконъ),—здѣсь упомянемъ лишь, что на разстояніи 2-хъ метр. отъ окна сила свѣта составляетъ лишь немного болѣе 80% той, которая имѣется при удаленіи на 1 метръ отъ окна; на разстояніи 3-хъ метр. она едва превышаетъ 40—50%, и т. д. - Кромѣ этого, слишкомъ большая ширина классныхъ комнатъ имѣетъ еще то неудобство, что, въ случаѣ неудовлетворительной вентиляціи, — какъ это обыкновенно и бываетъ,— воздухъ въ удаленныхъ отъ окна частяхъ класса застаивается и становится рѣзко - спертымъ (Langerhans). Далѣе, слишкомъ большая ширина комнаты, — независимо отъ архитектурныхъ особенностей, понижаетъ внятность рѣчи (бреславльская инструкція) и затрудняетъ возможность одновременнаго надзора за всѣми дѣтьми (Zwez [2]). Лучше всего, принять за максимальную ширину обыкновенной классной комнаты—6 метровъ.

Вообще, всѣ предписанія, которыя разрѣшаютъ слишкомъ большую длину классной, допускаютъ слишкомъ большую ея ширину. Подробныя и точно опредѣленныя требованія предъявляютъ страссбургскія положенія объ устройствѣ элементарныхъ школъ [4]): предѣльной шириной выставляется 5 — 5,5 метр., при высотѣ оконъ въ 3.5 — 4 метр. (одностороннее освѣщеніе). Колебанія въ ширинѣ комнаты, происходящія вслѣдствіе неодинаковой толщины стѣнъ въ разныхъ этажахъ, не превышаютъ 10—12 сант.

Французская инструкція 1882 г. ширину зала для занятій въ дѣтскихъ садахъ ограничиваетъ 8-ю метр.; такой размѣръ здѣсь вполнѣ возможенъ, такъ какъ въ подобнаго рода залахъ отсутствіе письменныхъ упражненій допускаетъ устройство двухсторонняго освѣщенія. Мюнхенская программа [5]) нормируетъ залъ для занятій въ $8 \times 6 \times 4$ метр., залъ для игръ—въ $8 \times 8 \times 4$ метр.

Изъ предыдущаго вытекаетъ уже и значеніе вышины классной комнаты; лучше всего вышина въ 4 метра; большая высота классной комнаты не только увеличиваетъ расходъ на постройку и отопленіе, но, кромѣ того, начиная уже съ 4,5 метр., она представляетъ затрудненіе для голосовыхъ средствъ преподавателя.

Rietschel предлагаетъ, какъ въ видахъ экономіи, такъ и въ цѣляхъ улучшенія вентиляціи, достигнуть необходимаго объема воздуха на каждаго ученика (см. „Вентиляція") посредствомъ увеличенія, по возможности, высоты комнаты. Наблюденія Meidinger'а показали, что при отопленіи комнаты печами полъ всегда нагрѣ-

[1]) Обязательныя правила для постройки школьныхъ зданій Московскаго Губернскаго Земства 1895 г. опредѣляютъ длину классной комнаты maximum въ 13 арш. (9,25 м.), ширину $9^1/_2$ арш. (6,8 м.), minim. высоту въ 5 арш. (3,6 м.), а при глубинѣ класса въ 8 арш. (5,7 м.) допускаютъ высоту не менѣе $4^1/_2$ арш. (3,2 м.) *Ред.*

вается нѣсколько сильнѣе, чѣмъ находящійся непосредственно надъ нимъ слой воздуха (ср. „Отопленіе, а, Общая часть") вслѣдствіе излученія тепла потолкомъ; а такъ какъ дѣйствіе лучей обратно пропорціонально квадрату разстоянія, то полъ въ низкой комнатѣ, caeteris paribus, нагрѣвается быстрѣе, нежели въ высокой (Krieger); но, хотя Krieger, исходя изъ этого соображенія, скептически относится къ классныхъ комнатамъ выше 4-хъ метр., —тѣмъ не менѣе, не слѣдуетъ упускать изъ виду, что въ классахъ, заставленныхъ партами, въ присутствіи учениковъ теплоизлученіе отъ потолка лишь въ очень незначительной степени вліяетъ на нагрѣваніе пола; поэтому, ослабленіе теплоизлученія отъ потолка еще не является достаточнымъ основаніемъ для пониженія высоты классной комнаты; зато тѣмъ большее вниманіе слѣдуетъ обращать на то, чтобы не строить холодныхъ половъ. Слѣдуетъ избѣгать всякаго рода подпорокъ для потолка, такъ какъ онѣ мѣшаютъ освѣщенію класса, свободному движенію и надзору за учащимися.

Предписанія относительно высоты классныхъ комнатъ колеблются между 3,2 метр. (Пруссія, народныя школы) до 4,5 метр. (минимумъ, Голландскія предписанія).—Французскій циркуляръ 1858 г. предписываетъ, изъ гигіеническихъ соображеній, уже 4 метра, парижская инструкція 1895 г. твердо придерживается этихъ цифръ; бельгійскій циркуляръ 1892 г. предписываетъ 4,5 метр. Англійскія правила ставятъ высоту комнаты въ зависимость отъ величины площади пола; это немаловажное съ точки зрѣнія дневного освѣщенія соотношеніе имѣло бы еще большее значеніе, если бы было обращено вниманіе также на отношеніе высоты къ глубинѣ класса. Между тѣмъ, англійскія правила нѣкоторыми своими указаніями скорѣе покровительствуютъ глубокимъ классамъ.

Какъ само собой понятно и какъ будетъ указано ниже въ главахъ о воздухѣ и о вентиляціи, максимальные размѣры классныхъ комнатъ, выведенные на основаніи всего предыдущаго, находятся въ тѣснѣйшей связи съ максимальнымъ числомъ учениковъ различныхъ возрастовъ или группъ (ср. также „Число учениковъ въ классѣ" въ Гигіенѣ преподаванія).

Разсмотрѣнные до сихъ поръ классы удлиненной формы (длина: къ ширинѣ —приблизительно какъ 3 : 2) допускаютъ гигіенически благопріятное использованіе пространства: для небольшого количества учениковъ (въ Вюртембергѣ, — до 40) пригодны и квадратные классы. Глубокіе классы неудобны для обыкновенныхъ классныхъ комнатъ, такъ какъ достаточное освѣщеніе въ нихъ можно получить лишь при условіи, если онѣ будутъ имѣть очень маленькую величину.

Французскій регламентъ, предписывая категорически прямоугольные комнаты, тѣмъ самымъ ясно высказывается противъ восьмиугольныхъ классныхъ комнатъ Ferrand'a (1878).

Многіе авторы, изслѣдовавшіе размѣры классныхъ комнатъ, констатировали въ нѣкоторыхъ случаяхъ очень неблагопріятныя соотношенія, напр., Berger видѣлъ классныя комнаты въ 8,9 метр. шириною, Gleitsmann — въ 13,5 метр. длиною.

Въ исключительныхъ случаяхъ, въ большихъ школахъ можно допустить соединеніе двухъ смежныхъ комнатъ въ одну посредствомъ

удаленія поперечной промежуточной стѣны; напр., устраиваются большія арки, закрывающіяся двойными деревянными свертывающимися шторами (замѣна заболѣвшаго учителя—см. выше „Соединенные классы").

Углы, образуемые стѣнами между собой, и углы, образуемые стѣнами и потолками, закругляются (особенно во Франціи), чтобы облегчить ихъ чистку (радіусомъ кривизны отъ 30 до 50 сант.).

Стѣны классной должны быть, по возможности, гладкими, чтобы уменьшить накопленіе на нихъ пыли. Для этой цѣли пригодна нетемнѣющая масляная или же эмалевая краски, которыя имѣютъ еще то преимущество, что ихъ можно мыть; норвежскій циркуляръ 1886 г. и парижская инструкція 1895 г. требуютъ для стѣнъ и потолка такой окраски, которую можно было бы мыть, что касается вентиляціи черезъ поры, то, какъ будетъ доказано ниже, въ классной комнатѣ можно обойтись и безъ нея [1]). Бѣленіе нижней части стѣнъ известью производитъ пыль и быстро стирается; на другихъ же частяхъ стѣнъ оно имѣетъ преимущество дешевизны и,—въ свѣжемъ состояніи,—оказываетъ нѣкоторое дезинфецирующее дѣйствіе; во всякомъ случаѣ бѣлить стѣны известью нужно довольно часто (въ зависимости отъ свойствъ воздуха данной мѣстности и т. п.). Клеевыя краски не рекомендуются, особенно въ новыхъ постройкахъ, такъ какъ, подъ вліяніемъ сырости, онѣ могутъ служить благопріятной почвой для возбудителей болѣзней и издавать непріятный запахъ.

Нижнія части стѣнъ цѣлесообразно обшивать деревомъ на 1—1,5 м. высоты отъ пола; во избѣжаніе осѣданія и приставанія пыли, дерево должно имѣть возможно болѣе ровную и гладкую поверхность (никакихъ панелей и т. п., Narjoux); всѣ щели и пазы должны быть замазаны. Такая обшивка прочна, удобна и не даетъ пыли; разъясненія къ шведскимъ нормальнымъ проектамъ 1878 г. рекомендуютъ для каменныхъ зданій (въ противоположность также допустимымъ деревяннымъ постройкамъ) деревянную обшивку въ 1,5 м. высоты, изъ лакированныхъ или выкрашенныхъ въ масляную краску досокъ, скрѣпленныхъ фальцовкою или посредствомъ реекъ (ср. рис. 65 и рис. 78).— Тамъ, гдѣ средства хозяина постройки не позволяютъ обшивать такою деревянною панелью, тамъ хоть одна холодная оконная стѣна должна быть обшита деревомъ, а нижнія части другихъ стѣнъ должны быть окрашены масляною краской по совершенно твердой цементной штукатуркѣ или по цементной штукатуркѣ, пропитанной фуксовымъ стекломъ. Въ новѣйшихъ лондонскихъ школьныхъ зданіяхъ стѣны во всѣхъ комнатахъ, гдѣ находятся ученики, покрыты на 2 метра высоты отъ пола глазированными кафелями.

Окраска стѣнъ не должна быть ни слишкомъ яркой, ни слишкомъ темной, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ стѣнами поглощалось бы слишкомъ большое количество свѣта.

Приводимъ выраженныя въ процентахъ [10] сравнительныя количества отраженнаго свѣта, получаемаго отъ различныхъ цвѣтовъ:

отъ	темно-синяго	6,5
„	„ зеленаго	10,1
„	„ желтаго	20,0

[1]) Съ этимъ положеніемъ автора никоимъ образомъ нельзя согласиться *Ред.*

отъ	свѣтло-синяго		30,0
„	„	желтаго	40,0
„	„	зеленаго	46,5
„	„	бѣлаго	92,3

Хотя, по изслѣдованіямъ Moormann'a (см. „Дневное освѣщеніе") свѣтовое значеніе отражающихъ поверхностей въ комнатахъ незначительно, тѣмъ не менѣе не слѣдуетъ игнорировать того, что свѣтлые тона болѣе благопріятны въ этомъ отношеніи.

Чтобы лучше использовать отражающее дѣйствіе, съ одной стороны, и избѣжать ослѣпительно-яркихъ поверхностей, съ другой стороны,—лучше всего окрашивать доходящую приблизительно до 1,5 метр. высоты отъ пола обшивку стѣнъ нѣсколько въ болѣе темные тона; части стѣнъ, находящіяся надъ обшивкой,—въ свѣтлый цвѣтъ (свѣтло-зеленый и т. п.); потолокъ же непремѣнно въ бѣлый; остальныя стѣны могутъ тоже быть выкрашены въ бѣлый цвѣтъ, за исключеніемъ той, на которую обращены глаза учащихся; въ европейскихъ континентальныхъ школахъ это – обыкновенно стѣна, находящаяся прямо передъ лицомъ учащихся, — и она ни въ какомъ случаѣ не должна быть окрашена вся цѣликомъ въ бѣлый цвѣтъ; въ Соединенныхъ Штатахъ, обыкновенно, и на правой отъ учениковъ (по длинѣ) стѣнѣ помѣщаются стѣнныя доски и таблицы. При освѣщеніи комнаты отраженнымъ свѣтомъ (см. дальше) не только потолокъ, но и верхнія трети всѣхъ стѣнъ должны быть окрашены въ бѣлый цвѣтъ.

Потолокъ, какъ уже сказано выше, долженъ быть окрашенъ въ чистый бѣлый цвѣтъ съ цѣлью получить отъ него разсѣянный свѣтъ. Очень рекомендуется окраска потолковъ, не пропускающая водяныхъ паровъ (конденсація при охлажденіи) и воздуха, особенно тамъ, гдѣ потолки и полы между этажами построены не такимъ образомъ. О необходимости гладкихъ потолковъ ср. также сказанное выше. По французскому рэгламенту или по мюнхенскому примѣру, на потолкѣ можетъ быть нарисована линія, указывающая сѣверъ и югъ или полная роза вѣтровъ.

Слѣдуетъ заботиться о своевременномъ подновленіи окраски, которую нужно дѣлать лишь въ одинъ цвѣтъ и не ядовитыми красками.

Полы. Для содержанія въ чистотѣ подпольной насыпки необходимо, чтобы полъ былъ сдѣланъ какъ можно плотнѣе; въ противномъ случаѣ подъ поломъ образуется мѣсто скопленія грязи, куда попадаетъ и уличная грязь и воздушная пыль съ инфекціонными зародышами, и, вслѣдствіе энергичнаго движенія, совершающагося на полу, въ классѣ поднимаются тѣ массы пыли, которыя такъ часто дѣлаютъ пребываніе въ немъ вреднымъ для здоровья. Кромѣ того, когда части пола неплотно пригнаны, въ образующіяся щели, при каждомъ мытьѣ половъ, попадаетъ вода и, если температура подполья ниже температуры класснаго воздуха, тамъ конденсируются водяные пары. По мѣрѣ того какъ, вслѣдствіе проникания пыли, подпольная насыпка загрязняется, и, при мытьѣ пола, увлажняется, она становится мѣстомъ разложенія органическихъ веществъ и, что очень опасно, создаетъ благопріятную почву для развитія всевозможныхъ зародышей. Что, при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ, въ комнаты можетъ проникнуть черезъ полъ значительное количество углекислоты, — по-

казали опыты Büdde [11]. Чистый полъ не слѣдуетъ стлать до тѣхъ поръ, пока подпольное пространство не просохнетъ окончательно. Полъ въ классныхъ комнатахъ долженъ быть сдѣланъ изъ тонкаго матеріала, который бы не слишкомъ быстро изнашивался, и не долженъ быть шероховатъ. Кромѣ того, онъ долженъ быть мало теплопроводенъ, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда ноги сидящихъ покоятся на самомъ полу (отсутствіе подставки для ногъ у партъ см. „Подставка для ногъ").

Деревянные полы. Для этой цѣли непригодны мягкіе сорта дерева, потому что они скоро трескаются, кромѣ того, послѣ мытья ихъ нельзя больше освободить отъ пылевыхъ частицъ, и они превращаются такимъ образомъ въ неизсякаемый источникъ пыли (сосна, ель, тополь, ива). Опыты Eisenlohr'a [12]) показали, что сосновое дерево впитываетъ въ себя при мокрой чисткѣ вдвое больше воды, чѣмъ дубовое; само собой понятно, что полы изъ подобныхъ сортовъ дерева, которые много и быстро впитываютъ и отдаютъ воду, легко и неравномѣрно въ различныхъ частяхъ измѣняются въ объемѣ, т. е. разбухаютъ, даютъ щели, коробятся, — а это имѣетъ послѣдствіемъ уже упомянутое вредное въ санитарномъ отношеніи прониканіе подъ полы легко разлагающагося мертваго матеріала, зародышей и воды. Лучше другихъ дубовое дерево; рекомендуется также и нѣсколько болѣе дешевое хорошо отдѣланное буковое дерево, равно какъ и американская сосна (Pinus Abies du Roi-pitch-pine). Твердые полы выгодны тѣмъ, что сбереженія, которыя получаются при устройствѣ половъ изъ мягкаго дерева, очень быстро уничтожаются расходомъ на болѣе частый ихъ ремонтъ; кромѣ того, твердое дерево менѣе опасно въ пожарномъ отношеніи.

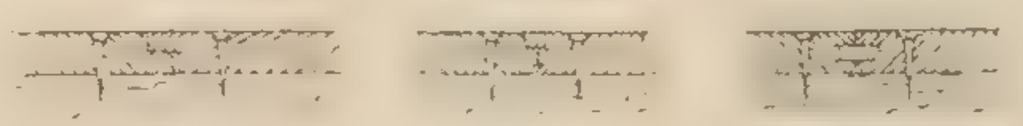
Твердые сорта дерева предписываются для классныхъ половъ парижской инструкціей 1895 г. и женевскимъ регламентомъ 1898 г.

Чѣмъ дерево суше, чѣмъ менѣе оно сучковато, а также чѣмъ теплѣе и суше погода, при которой производится настилка пола,— тѣмъ лучше. Всѣ образующіяся при этомъ щели должны быть задѣланы или замазаны, что, разумѣется, все-таки не даетъ еще вполнѣ безупречнаго скрѣпленія.

Для того, чтобы половицы не коробились и не давали зіяющихъ щелей, слѣдуетъ брать доски не тоньше 2,5 сант., не шире 12 сант. и не длиннѣе 1 метра. Доски слѣдуетъ скрѣплять фальцованіемъ, шпунтомъ или рейками (рис. 86); хорошо также класть доски сердцевиной кверху (рис. 87). Получается очень плотный полъ изъ дубовыхъ дощечекъ длиною около 40 сант. и шириною около 5 сант., скрѣпленныхъ фальцованіемъ и рейками и расположенныхъ по образцу рыбьяго скелета (колосовая кладка, при которой доски располагаются „въ елку", — вѣнскій паркетъ). Ширина дощечекъ зависитъ отъ ихъ толщины (отнюдь не тоньше 2,5 сант.); чѣмъ дощечки меньше, тѣмъ уже щели въ мѣстахъ ихъ соединенія, тѣмъ легче онѣ закрашиваются. На рис. 88 изображенъ обычный полъ въ англійскихъ школахъ: *B*—бетонъ, *A*—асфальтъ, *F*—самый полъ.

Саксонскія предписанія совѣтуютъ приколачивать доски гвоздями только по угламъ для того, чтобы облегчить въ слѣдующемъ году или черезъ два года перекладку ихъ, — для чего доски

сдвигаютъ и, добавивъ, смотря по надобности, новыя доски, опять крѣпко приколачиваютъ. Еще лучше для этой цѣли доски привинчивать—что даетъ возможность еще съ большей легкостью замѣнять испортившіяся доски новыми. Въ Гамбургѣ подъ сидѣньями кла-

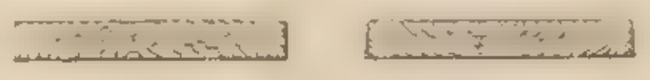


Фальцомъ въ закромъ. Шпунтомъ. Рейками.

Рис. 86. Способъ скрѣпленія досокъ у половъ. По Emmerich'у.

дутся болѣе короткія поперечныя, а въ проходахъ классной комнаты продольныя болѣе длинныя половицы, съ цѣлью облегчить, такимъ образомъ, замѣну половицъ въ мѣстахъ наибольшаго изнашиванія (Hittenkofer).

Деревянные полы въ классныхъ комнатахъ должны быть непремѣнно надлежащимъ образомъ окрашены для того, чтобы



Сердцевиной внизъ. Сердцевиной вверхъ.

Рис. 87. По Emmerich'у.

въ поры не проникала пыль и вода. Эту окраску слѣдуетъ возобновлять неодинаково часто, — въ зависимости отъ качества пола, степени пользованія имъ, состоянія улицъ, обычая употреблять для чистки скребокъ и качества самой окраски; однако, ни въ какомъ случаѣ не рѣже двухъ разъ въ годъ, во время большихъ каникулъ и около середины учебнаго года. Передъ окраской всѣ образовавшіяся въ полу щели должны быть вычищены и, какъ можно лучше, задѣланы.

Изъ всѣхъ способовъ окраски особеннаго вниманія заслуживаютъ: минеральное масло, задерживающее пыль (Stauböl), льняное масло, параффинъ и деготь.

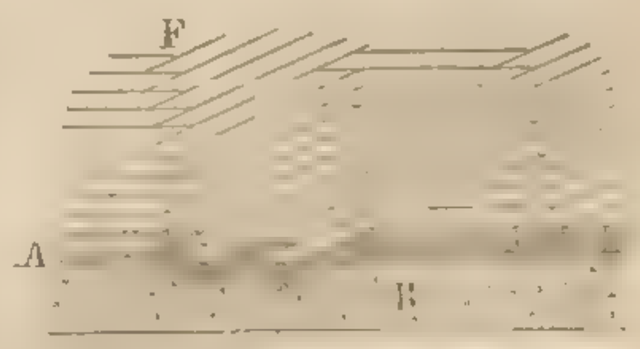


Рис. 88. Полъ изъ короткихъ и узкихъ досокъ въ англійскихъ школахъ. по Robson'у.

Масло, задерживающее пыль, представляетъ собою желтую, маслянистую, невысыхающую жидкость, относится, судя по главной составной части его, вѣроятно, къ углеводородамъ, и обладаетъ вслѣдствіе своей невысыхаемости свойствомъ задерживать попавшія или занесенныя въ комнату частички пыли (а вмѣстѣ съ ними и зародыши), такъ что ни сотрясеніе (при ходьбѣ), ни подметаніе не можетъ ихъ заставить снова разлетѣться по комнатѣ, — наоборотъ, при подметаніи онѣ свертываются въ комки. Благодаря этому свойству, это масло получило быстрое распространеніе, напр., въ торгово-промышленныхъ помѣщеніяхъ.

Полъ основательно вычищаютъ и даютъ ему хорошенько просохнуть, послѣ чего покрываютъ этимъ минеральнымъ масломъ (цѣна приблизительно по 1 маркѣ за килогр.) лучше всего, при помощи

специальнаго аппарата (цѣна около 4-хъ марокъ). Для подметанія употребляется твердая щетка изъ піассовы. Полъ имѣетъ темную окраску и, конечно, маслянисто-влаженъ. Lode[15] употреблялъ для перваго пропитыванія школьнаго пола въ 70 кв. метр. изъ мягкаго дерева, бывшаго въ самомъ плачевномъ состояніи, 15 килогр. масла, — при второмъ же пропитываніи, спустя 51 день, —3 килогр., т. е. только $^1/_5$ первоначально употребленнаго количества.

Сравнительные опыты Lode показали, что, спустя 2 дня послѣ перваго пропитыванія пола минеральнымъ масломъ, на пластинкахъ, положенныхъ на 24 ч. у стѣны безъ оконъ, было найдено на каждой пластинкѣ *O* зародышей,—въ комнатѣ же, въ которой полы не были пропитаны масломъ, оказалось въ среднемъ до 444 зародышей на каждой пластинкѣ; 23 дня послѣ перваго пропитыванія, когда пластинки были положены на 5 ч. у стѣны, результаты, сравнительно съ несмазанной комнатой, были *O* и 319; при подметаніи пропитаннаго масломъ пола воздухъ оставался прозрачнымъ, — между тѣмъ какъ о подметаніи комнаты съ непропитаннымъ поломъ (подметаніе при спрыскиваніи водой) Lode сообщаетъ слѣдующее: „Лицъ, стоявшихъ нѣсколько поодаль, можно было узнать только по контурамъ; пребываніе въ комнатѣ было прямо мучительно". Счетъ зародышей черезъ 5 дней послѣ пропитыванія пола масломъ показалъ, что, при подметаніи комнаты, свыше 97 проц. зародышей задерживались окраской пола; спустя 51 день послѣ перваго пропитыванія, при подметаніи задерживалось окраской все еще 96 проц. зародышей; однако несмотря на столь благопріятный результатъ изслѣдованія, на пластинкахъ уже было замѣтно нѣкоторое количество пыли, т. е. часть масла была уже выметена вмѣстѣ съ соромъ; изслѣдованіе при подметаніи черезъ 4 дня послѣ второго импрегнированія показало, что окрашенный полъ содержалъ свыше 98 проц. зародышей. Также и количественное опредѣленіе пыли при этомъ изслѣдованіи дало результаты въ пользу масла.

На основаніи опытовъ Lode, мы можемъ принять, что для указанной выше классной комнаты необходимо было повторять пропитываніе масломъ, по крайней мѣрѣ, черезъ каждые 2 мѣсяца. Не слѣдуетъ, однако, дѣлать изъ этого практическихъ заключеній, такъ какъ для лучшихъ половъ потребуется меньше масла. Если полы покрываются горячимъ льнянымъ масломъ или горячимъ парафиномъ, то ихъ обыкновенно моютъ или вытираютъ мокрой тряпкой; эти вещества менѣе благопріятны, чѣмъ минеральныя масла, потому что пыль къ нимъ плотно не пристаетъ.

Kuby рекомендуетъ такую смѣсь: 1,85 килогр. льняного масла, 0,05 растолченаго свинцоваго глета, 0,05 сиккатива. Къ кипящему льняному маслу прибавляется свинцовый глетъ, образующаяся при этомъ пѣна размѣшивается; давъ сильно прокипѣть, всю массу снимаютъ съ огня и въ нее медленно и осторожно вливаютъ и размѣшиваютъ сиккативъ. При окрашиваніи масса должна быть очень горяча и жидка, какъ вода,—затѣмъ по мѣрѣ надобности, ее разогрѣваютъ и размѣшиваютъ. Означеннаго выше количества достаточно для окраски 70 кв. метровъ.

Пропитываніе горячимъ парафиномъ съ высокой точкой плавленія, — способъ, впервые указанный Vallin'омъ, — славится своей прочностью; окраска эта не пропускаетъ воды, имѣетъ свѣтлый цвѣтъ

и, при натираніи сукномъ, даетъ блескъ. Однако, окрашиваніе параффиномъ довольно дорого (Annequin[16]). О примѣненіи его въ школахъ намъ ничего неизвѣстно.

Испытанъ (въ казармахъ) очень дешевый способъ окрашиванія каменноугольнымъ дегтемъ (побочный продуктъ при фабрикаціи свѣтильнаго газа), который также былъ введенъ Vallin'омъ[17]. Первоначально — темная окраска каменноугольнымъ дегтемъ, становится съ теченіемъ времени сѣрой; пропадаетъ скоро и первоначальный запахъ дегтя. Эта окраска не пропускаетъ воды, уменьшаетъ количество пыли въ комнатѣ, такъ какъ пыль пристаетъ къ ней, и увеличиваетъ прочность пола.

Передъ окрашиваніемъ каменноугольнымъ дегтемъ полъ хорошо моютъ и даютъ ему въ теченіе 8-ми дней основательно просохнуть. Затѣмъ нѣсколько густой деготь разогрѣваютъ на водяной банѣ или на умѣренномъ огнѣ до жидкаго состоянія (около 40°) и, если онъ все еще недостаточно жидокъ, прибавляютъ къ нему скипидара (приблизительно около 1 части скипидара на 10 частей дегтя), вслѣдствіе чего составъ этотъ лучше пропитываетъ дерево. Такъ какъ скипидаръ быстро испаряется, то, по мѣрѣ надобности, имъ опять разбавляютъ деготь. Смѣсь эта наводится простой малярной кистью очень тонкимъ слоемъ, послѣ чего комната должна сохнуть въ теченіе 2-хъ недѣль, не менѣе. По прошествіи нѣсколькихъ дней поверхность должна пріобрѣсти матовый оттѣнокъ и должна блестѣть. Если однократнаго окрашиванія недостаточно, то повторить его можно не раньше, чѣмъ черезъ 2—3 мѣсяца. Необходимо въ точности слѣдовать помѣщеннымъ выше указаніямъ,— употреблять деготь не холоднымъ, не густымъ и не намазывать его слишкомъ толстымъ слоемъ.

Полы изъ другихъ матеріаловъ, не деревянные, къ сожалѣнію, не дешевы, если еще во много разъ не дороже хорошихъ деревянныхъ половъ. Изъ различныхъ матеріаловъ употребляемыхъ взамѣнъ дерева для устройства половъ, слѣдуетъ упомянуть здѣсь о ксилолитѣ, линолеумѣ и асфальтѣ.

Ксилолитъ[18], представляющій собою прессованную смѣсь древесныхъ опилокъ и магнезіальнаго цемента, можно пилить и строгать; онъ даетъ мало шуму, отличается большою огнеупорностью, минимальнымъ изнашиваніемъ и умѣренною скважностью,—все это качества, дѣлающія его цѣннымъ для вышеозначенной цѣли. Кромѣ того, уложенный въ ряды, пластами, онъ имѣетъ и то преимущество, что не образуетъ щелей. Къ сожалѣнію теплопроводность его значительнѣе теплопроводности дерева.

По опытамъ Pellegrini[20] теплопроводность, измѣренная количествомъ времени необходимаго для прохожденія теплоты черезъ слой въ 2 сант. толщиною, равнялась:

ксилолитъ (Майландской фабрики) . . . . 4 мин. 40 сек.
еловое дерево . . . . . 7 мин.

Объемъ поръ въ ксилолитѣ (21, 16 %) такой-же, какъ у еловаго дерева (24, 25 %), водоемкость (поглощеніе воды 100 граммами матеріала) равнялась у ксилолита 25, 42, у еловаго дерева — 18, 25.

Поэтому, было бы желательно, чтобы и поры ксилолита, при употребленіи его для половъ, были закрыты какъ сверху, такъ и снизу.

При этомъ, вѣроятно, понизится его теплопроводность и, во всякомъ случаѣ, уменьшится его способность впитывать воду.

Сходныя съ ксилолитомъ преимущества приписываются и папиролиту [21].

Линолеумъ состоитъ изъ смѣси пробковыхъ опилокъ, смолы и окисленнаго льняного масла. Смѣсь эта наносится на лакированную снизу джутовую ткань и прикрѣпляется къ ней укатываніемъ валами. Преимуществами линолеума признаются незначительная теплопроводность, такая же способность давать мало шума и легкая чистка. Однимъ изъ главнѣйшихъ условій для устройства такого пола является совершенно ровная подстилка.

Хотя нѣкоторыя современныя конструкціи половъ и потолковъ и представляютъ подходящую для линолеума подстилку, — но деревянныя основанія для чистаго пола съ ихъ пазами, ограниченными деревянными кантами и легко-коробящимися досками, дѣлаютъ примѣненіе линолеума затруднительнымъ; во всякомъ случаѣ, основаніе для чистаго пола должно быть такъ построено, чтобы пазы между досками были не широки. Кромѣ того, всѣ части, лежащія между поломъ одного этажа и потолкомъ нижележащаго, должны предварительно хорошо просохнуть; тогда на основаніе для чистаго пола наклеиваютъ непроницаемымъ растворомъ бумажный войлокъ, и только поверхъ его укрѣпляютъ линолеумъ.

Чтобы воспрепятствовать нежелательному изъ-за гигіеническихъ соображеній проникацію подъ линолеумъ воды во время мытья пола,— чего опасался Vallin,—Rettig [22] подалъ мысль загибать края линолеума и прикрѣплять ихъ планками къ нижней части стѣны; это, конечно, облегчаетъ и чистку пола у стѣнъ.

Такой же плотный и непроницаемый полъ даетъ, говорятъ, и асфальтъ. По мнѣнію Mangenot [23], онъ не болѣе теплопроводенъ, чѣмъ вощеный дубовый полъ.

Относительно покатыхъ половъ смотри: „Залы для спеціальныхъ занятій“ и слово „Полъ“ въ указателѣ литературы.

ЛИТЕРАТУРА

1) Cirkularverfügung des Minist. d. geistl. etc. Angelegenheiten v. 23. Okt. 1879, benutzt nach Abdruck in Viertelj. f. ger. Med. (1880) 33. Bd 204; *Schneider* u. v. *Bremen* l. c. (Das Volksschulw. i preuss Staat. S 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 634.
2) *Narjoux* l. c (Les écoles nouvelles etc. S 111, No. 20) 20.
3) *Zwez* l. c. (Das Schulhaus etc. S. 10 No. 9) 31.
4) Aerztliches Gutachten über das Elementarschulwesen Elsass-Lothringens, im Auftrage d Kaiserl. Statthalters erstattet v. einer mediz. Sachverstand.-Kommiss., Strassburg i E. Schultz u. Co. (1884) 58, 66.
5) Nach Abdruck in *L. Schindler*, Das Kindergarten- und Kleinkinderschulwesen in Oesterreich und Deutschland, Wien, C. Graeser, 2. Aufl. (1882) 62.
6) *H. Rietschel*, Lüftung und Heizung von Schulen, Berlin, J. Springer (1886) 45.
7) Prof. Dr. *H. Meidinger*, Die Heizung von Wohnräumen, Schilling's Journ. (1897) 40. Bd. 70; auch separat erschienen, München, Oldenbourg (1897), sowie grossenteils (etwas gekurzt) in Viertelj. f. öff. Ges. (1898) 30. Bd. 240.
8) Dr. *Krieger*, Der Wert der Ventilation, Strassburg, L. Beust. (1899) 57, 67.
9) Circulaire du 30 juillet 1858, nach Abdr. in *Pompée* l. c. (La maison S. 10 No. 35) 15.
10) Münch. mediz. Woch. (1899) 46. Bd. 755.
11) Dr. *V. Budde*, Versuche üb. d. Verunrein. d. Luft in bewohnten Räumen durch undichte Fussböden etc., Z. f. Hyg. u. Infekt. (1892) 12. Bd. 227.

12) Dr. *L. Eisenlohr*, nach Anführung bei *Emmerich* l. c. (S. 54, No. 5).
13) *M. Roesler*, Ueber d. Verwend. d. Buchenholzes zu Bauzwecken, D. Bauzeitung, (1885) 19. Bd. 21; *Kuppertz*, Fussböden aus Buchenholz, ebendas. (1885) 23. Bd. 243; Das Buchenholz u. s. Verwend. zu Parkettfussböden (Methode Amendt, Patent R. Avenarius u. Co. in Stuttgard) Dingler (1891) 279. Bd. 301; Fussböden aus Rotbuchenholz v. Otto Hetzer in Weimar, D. Bauzeitung, (1892) 26. Bd. 609.
14) *Robson* l. c. (School Architecture S. 60, No. 1) 230.
15) Prof. *A. Lode*, Einige Versuche über die Brauchbarkeit des Dustless-Oil als Imprägnierungsmittel für Fussböden, Monatsschr. f. Gesdhtspfl., Wien (1899) 17. Bd. 193.
16) Dr. *Anneguin*, Le paraffinage des planchers, Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 999.
17) Dr. *E. Vallin*, Sur quelques points de l'assainissement des casernes. Rev. d'hyg. (1888) 10. Bd. 947; Zum Thema der Fussbodenbehandlung auch: Derselbe, La valeur hygiénique comparée des planches et des dallages dans les habitations collectives, ebendas. (1898) 20. Bd. 193; De l'entretion hygiénique des planchers, ebendas. (1899) 21. Bd. 673; Dr. *Claudot* et Dr. *Follenfant*, Essais d'imperméabilisation des parquets, ebendas. (1894) 16. Bd. 295.
18) Vgl. auch den Versuch. *Mangenot*'s, Rev. d'hyg. (1898) 20. Bd. 241.
19) Viertelj. f. öff. Ges. (1890) 22. Bd. Suppl. 116.
20) Dr. *P. Pellegrini*, Ricerche sulle proprietà fisico-igieniche dei marmi, Nivista d'igiene e sanità pubblica, Turin, Gebr. Bozzo (1897) 8. Bd. 419.
21) Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 30, Kotelm. (1900) 13. Bd. 570.
22) Hach *H. Suck*, Die Schulhygiene auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896, Kotelm. (1896) 9. Bd. 461. — Vgl. zu Linoleum auch. Kotelm. (1895) 8. Bd. 104 und (1898) 11 Bd. 551.
23) *Mangenot* l. c. (S. 30, No. 32).

2. Классная мебель, ея распредѣленіе.

а) Парты, ихъ распредѣленіе.

α) Общія замѣчанія о сидѣніи и стояніи.—Измѣренія учащихся.—Распредѣленіе мѣстъ.—Меблировка дѣтскаго сада.

Общія замѣчанія о сидѣніи и стояніи.

Первый, кто поставилъ опредѣленныя и подробныя требованія касательно партъ, былъ Barnard[1]; Schaffhausen'скій регламентъ 6 февраля 1852 г. содержитъ первыя довольно подробныя оффиціальныя требованія. Нѣкоторые совѣты даетъ бельгійская программа, еще больше цюрихскій циркуляръ 1861 г.—Баварское распоряженіе 1867 г.[2] воспользовалось работами Fahrner'a[3], а вюртембергское постановленіе 1868 г.[4] дало подробныя, отвѣчающія успѣхамъ научной мысли, отдѣльныя указанія. Несмотря, однако, на эти попытки ввести результаты изслѣдованій и техническихъ приспособленій въ практику школьнаго обихода, дѣло отъ этого мало выиграло, какъ это показываетъ опытъ, т. е. изслѣдованіе существующаго положенія вещей. Хотя хорошіе образцы партъ, конечно, покупаются часто, однако, въ большинствѣ случаевъ, необходимая до ихъ пріобрѣтенія, предварительная работа или вовсе не производится или производится неудовлетворительно. Скорѣе всего, хорошіе результаты даетъ на практикѣ Schenk'овская школьная мебель („Simplex",—см. ниже). Гигіеническія требованія, предъявляемыя къ школьной мебели, въ настоящее время сводятся къ слѣдующему: школьная мебель должна давать возможность имѣть, какъ при письмѣ, такъ и во время отдыха, здоровое во всѣхъ отношеніяхъ положеніе тѣла при возможно меньшемъ обремененіи позвоночнаго столба, — въ частности, должна благопріятствовать правильному удаленію глазъ отъ книги и тетради; должна допу-

скать удобную перемѣну положенія, особенно удобное вставаніе и усаживаніе ребенка, такъ же какъ и входъ и выходъ изъ-за парты. Schenk [5] прибавилъ къ имѣвшимся до того гигіеническимъ требованіямъ еще одно, которое имѣетъ громадное значеніе въ школьной практикѣ, а именно: „каждая скамья вмѣстѣ со столомъ должны подходить для любого роста", т. е. должны при помощи одного или нѣсколькихъ пріемовъ давать возможность каждому ученику самому приспособлять ихъ къ своему росту. Это требованіе удовлетворено въ его образцахъ школьной парты (рис. 160) очень простымъ и тонко-продуманнымъ образомъ.

Главныя части школьной парты должны точно отвѣчать размѣрамъ частей тѣла, сама парта должна быть безопасна въ смыслѣ возможности поранения и не должна способствовать раздраженію половыхъ органовъ. Затѣмъ она должна какъ можно меньше мѣшать чисткѣ пола и—за исключеніемъ школьной парты „Simplex"—должна быть легко-переносимой съ мѣста на мѣсто.

Къ этому слѣдуетъ добавить чисто-педагогическія требованія: безшумное пользованіе, удобное доставаніе учебныхъ пособій, возможность для учителя наблюдать за дѣтьми и ихъ работами; съ экономической точки зрѣнія требуются: солидная, прочная, простая конструкція, небольшой объемъ, дешевизна.

Неправильная школьная мебель вредна въ томъ отношеніи, что она благопріятствуетъ возникновенію и дальнѣйшему развитію искривленій позвоночника и близорукости и, способствуя скорѣйшему утомленію ребенка, мѣшаетъ успѣшности занятій. Слѣдуетъ, разумѣется, помнить, что сохраненіе удовлетворительнаго сидячаго положенія требуетъ значительнаго мускульнаго напряженія. Не нужно также забывать, что, при продолжительномъ сидѣньи, наблюдается задержка кровообращенія, вслѣдствіе продолжительнаго сгибанія бедренныхъ и колѣнныхъ суставовъ (Staffel [6]). Къ этому присоединяется вліяніе обремененія нижней части бедеръ. Слишкомъ продолжительная сидячая работа, особенно же при неправильно сдѣланныхъ партахъ, благопріятствуетъ развитію онанизма (Rochleder [7]).

Ammon [8], составившій таблицу сравнительнаго развитія грудной клѣтки у различныхъ лицъ въ зависимости отъ рода ихъ занятій, помѣщаетъ семинаристовъ и гимназистовъ въ самомъ концѣ упомянутой таблицы.

Для избѣжанія вреда отъ продолжительнаго сидѣнья предлагается чередованіе между сидячей и стоячей работой. Съ этой цѣлью, напр., Götze [9] и Hermann [10] построили особые столы для стоячихъ и сидячихъ занятій (ср. рис. 141 и 142).

Dornblüth [11] еще допускаетъ стояніе при такихъ ручныхъ работахъ, при которыхъ приходится чаще мѣнять положеніе, но справедливо предостерегаетъ отъ продолжительнаго стоянія особенно при обычномъ классномъ преподаваніи, потому что это болѣе утомительно, чѣмъ, напр., ходьба, такъ какъ требуетъ немалаго напряженія мышцъ разгибателей, между тѣмъ какъ, во время ходьбы всегда происходитъ чередованіе работы этихъ мышцъ съ отдыхомъ. Къ этому присоединяется еще давленіе тяжести тѣла на хрящи ножныхъ суставовъ, напряженіе нѣкоторыхъ суставныхъ связокъ, затрудненіе или оттокъ крови и при спокойномъ стояніи невольное перенесеніе тяжести на

одну ногу (напр., нога за ногу), перекрещиваніе ногъ (X—положеніе), что вызываетъ боковое искривленіе поясничной части позвоночнаго столба. Учителю невозможно опредѣлить моментъ, когда тому или другому ученику становится уже слишкомъ тяжело стоять.

Если даже у учениковъ старшихъ классовъ средней школы смѣна сидячихъ занятій занятіями стоя въ теченіе четверти часа нѣсколько сглаживаетъ вредное вліяніе продолжительна осидѣнья, тѣмъ не менѣе слѣдуетъ признать, что всѣ подобныя попытки, хотя онѣ и исходятъ изъ хорошихъ побужденій, должны быть отнесены къ палліативнымъ средствамъ борьбы противъ неправильной въ гигіеническомъ отношеніи постановки преподаванія (Ср. „Гигіена преподаванія").

Въ Гамбургѣ учебное начальство предписало, чтобы въ гимнастическихъ залахъ, въ случаяхъ устройства въ нихъ школьныхъ праздниковъ, ставились скамейки, такъ какъ было замѣчено, что въ такихъ случаяхъ многія дѣти не могли переносить продолжительнаго стоянія[12].

Hermann Meyer[13] различаетъ переднее и заднее сидячее положеніе; въ обоихъ случаяхъ линія, соединяющая сѣдалищные бугры (рис. 89 Sh), служитъ для туловища единственной точкой опоры; центръ тяжести тѣла лежитъ передъ 10-мъ груднымъ позвонкомъ (у P, рис. 90, рис. 110, 111, рис. 114, [15], PG — линія тяжести, S — сѣдалищный бугоръ). Такъ какъ сѣдалищные бугры имѣютъ форму, нѣсколько похожую на полозья лошади-качалки, то для устойчиваго сидѣнья необходима еще одна точка опоры; такой точкой опоры при сидѣніи съ наклономъ впередъ служитъ линія соприкосновенія бедеръ съ переднимъ краемъ скамьи.

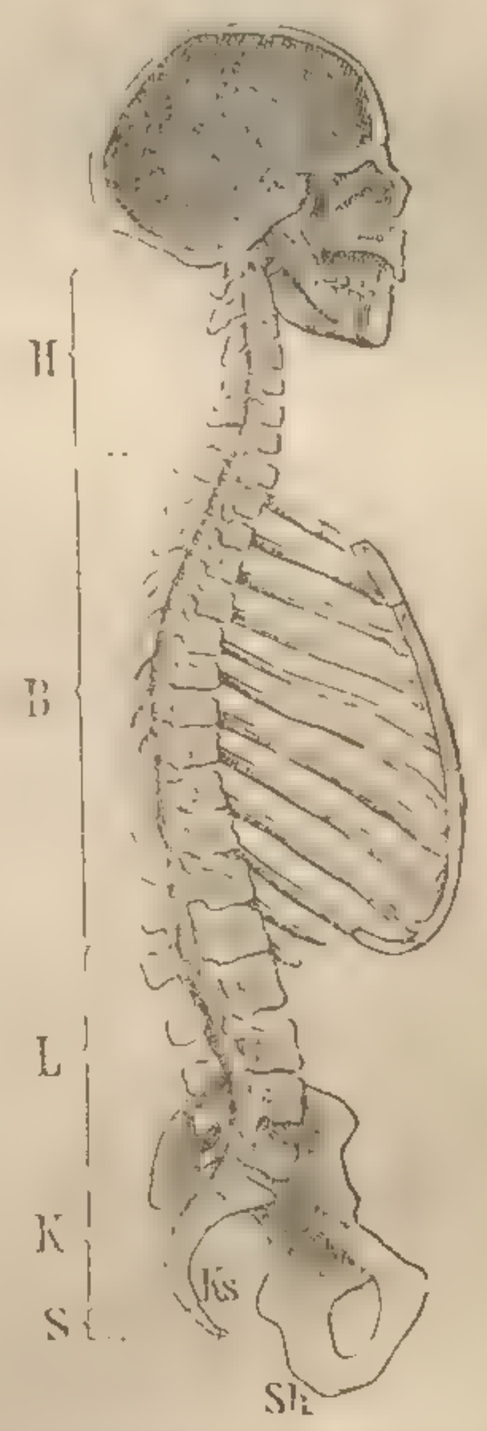


Рис 89. Лѣвая половина человѣческаго позвоночника и таза при прямомъ держаніи тѣла по Banke. *H* — Шейные позвонки. *B* — грудные позвонки. *L*—Поясничные позвонки *K* Крестецъ. *S* - Копчиковая кость. *Sh*—сѣдалищный бугоръ. *Ks* — Конецъ крестцовой кости.

Наклоненной впередъ верхней части туловища мѣшаютъ въ ея стремленіи упасть впередъ нѣкоторыя группы мышцъ. Эти послѣднія быстро утомляются; поэтому при такомъ положеніи верхней части туловища она должна имѣть еще какую нибудь точку опоры, напр., опираться на положенные на столъ локти, отчего, однако, страдаетъ подвижность рукъ. Совершенно прямое положеніе тѣла, такъ называемую, „военную выправку", долго сохранять невозможно и взрослому человѣку, — тѣмъ менѣе, конечно, ребенку, который можетъ его сохранять лишь въ теченіе нѣсколькихъ секундъ. По Fahrher'у[16] ребенокъ сначала наклоняетъ голову впередъ; затѣмъ спустя короткое время, онъ толчкообразно опускается внизъ, при чемъ центръ тяжести туловища перемѣщается за передній край позвоночнаго столба. Затылочные мускулы должны поддерживать голову, чтобы она не наклонялась внизъ и впередъ; такъ какъ эти мышцы быстро утомляются и на помощь имъ приходятъ

спинные мускулы. Эти послѣдніе въ свою очередь тоже быстро утомляются, и тогда ребенку приходится взять точкой опоры локти. Такимъ образомъ, вслѣдствіе утомленія, скользятъ голова и грудь постепенно внизъ, между тѣмъ какъ плечи поднимаются вверхъ, а тѣло виситъ на лопаткахъ, подпираемыхъ предплечьями. При этомъ, по наблюденіямъ Schildbach'a [17], дѣти по различнымъ причинамъ неравномѣрно пользуются обѣими руками.

При сгибаніи впередъ во время сидѣнія позвоночный столбъ образуетъ горбъ (кифозъ), который при усиливающемся утомленіи ростетъ и подвигается внизъ; въ концѣ концовъ, грудная клѣтка напираетъ на діафрагму, которая, въ свою очередь, сильно натянута сдавленными брюшными органами (Schulthess[18]). Ребра опускаются, дыханіе становится поверхностнымъ, такъ какъ ребра не поднимаются достаточно энергично и діафрагма работаетъ при неблагопріятныхъ условіяхъ; соотвѣтственно съ этимъ, кровообращеніе въ легкихъ ослабѣваетъ, именно въ верхушкахъ, и, съ ослабленіемъ акта вдыханія уменьшается актъ вдыханія, то и присасывающее дѣйствіе грудной клѣтки на притекающую къ сердцу венозную кровь и лимфу; количество крови, притекающей въ единицу времени къ сердцу, уменьшается; уменьшается также и количество крови въ большомъ или маломъ кругу; суженіе легкихъ при сидѣніи съ наклоненнымъ впередъ туловищемъ вызываетъ задержку кровообращенія не только въ легочной ткани, но и во всемъ остальномъ тѣлѣ. Въ области брюшныхъ внутренностей склоненное положеніе при сидѣніи вызываетъ застой въ движеніи крови воротной вены, застой въ желудочныхъ и кишечныхъ сосудахъ и, вслѣдствіе этого, вялое отдѣленіе пищеварительныхъ соковъ, вялое движеніе пищевой кашицы въ кишечникѣ и застои, особенно, въ венахъ прямой кишки и задняго прохода.

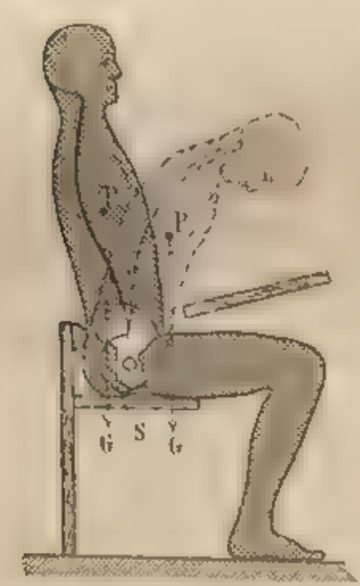


Рис. 90. Искривленіе спинного хребта при различномъ положеніи верхней части туловища. Изъ Cohn'a, по H. Meyer'y.

Если учащійся равномѣрно опирается на обѣ руки при склоненной впередъ головѣ, то искривленіе грудной части (съ вогнутостью спереди) позвоночнаго столба увеличивается (рис. 90, справа), а обращенныя выпуклостью впередъ поясничное и шейное искривленія отчасти сглаживаются; при другихъ условіяхъ появляются боковыя искривленія. Къ этому присоединяется иногда надавливаніе грудью на край стола. Такимъ образомъ, переднее сидячее положеніе производитъ ненормальныя искривленія позвоночника, слишкомъ большое приближеніе глазъ къ книгѣ и тетради и разстройство дѣятельности дыхательныхъ и пищеварительныхъ органовъ. Эти вредныя послѣдствія еще усиливаются неправильно построенной, несоразмѣрной росту учениковъ классной мебелью и осложняются тѣмъ обстоятельствомъ, что, кромѣ измѣненій нормальныхъ изгибовъ позвоночника, появляются еще боковыя и винтообразныя искривленія позвоночника.

Такимъ образомъ, сидячее положеніе съ наклономъ впередъ очень неблагопріятно для здоровья.

Сидячее положеніе съ наклономъ назадъ имѣетъ третьей точкой опоры (вмѣстѣ съ обоими сѣдалищными буграми) кончикъ

крестцовой кости (Ks рис. 89), такъ какъ копчиковая кость (хвостецъ) обладаетъ подвижностью.

То обстоятельство, что эти три точки опоры непосредственно соединены между собой, является въ данномъ случаѣ очень выгоднымъ; однако, вслѣдствіе того, что линія тяжести лежитъ, какъ показано на рис. 90, далеко позади и откинутое назадъ туловище слишкомъ легко можетъ потерять равновѣсіе, является необходимость дать тѣлу еще одну точку опоры, а именно устроить спинку.

О томъ какъ нужно правильно устраивать спинки у партъ будетъ сказано дальше.

Рис. 91—96 показываютъ нездоровый способъ сидѣнья, вслѣдствіе неправильнаго устройства скамеекъ (Scuder) [19].

Измѣренія учащихся. Какъ было уже замѣчено и какъ будетъ показано на отдѣльныхъ случаяхъ, необходимо, чтобы каждый учащійся получилъ парту, соотвѣтствующую размѣрамъ его роста. Spiess [20] произвелъ въ 27 франкфуртскихъ школахъ измѣренія надъ 14.757 — дѣтьми (8.122 мальч. и 6.635 дѣв.) и нашелъ ростъ:

у 2,0 % меньше 110 сант.
у 97, 6% между 110 и 179 сант.
и только у 0, 4%—180 сант. и больше.

Слѣдовательно, ростъ дѣтей („Masse", по Fahrner'у) колеблется въ теченіе 12 школьныхъ лѣтъ, въ народныхъ и среднихъ школахъ вмѣстѣ въ предѣлахъ до 70 сант. По этой причинѣ имѣется возможность ограничиться небольшимъ количествомъ размѣровъ или типовъ школьныхъ скамеекъ.

Необходимое число размѣровъ или номеровъ партъ указываемое различными авторами и распоряженіями, колеблется въ извѣстныхъ предѣлахъ; чѣмъ больше различныхъ номеровъ партъ, тѣмъ, конечно, легче правильно примѣнять ихъ.

На основаніи своихъ опытовъ, Spiess нашелъ достаточнымъ для народныхъ и среднихъ школъ семь номеровъ (соотвѣтственно разницамъ въ ростѣ каждымъ десяти сантиметрамъ), и три номера для каждаго класса. Въ классахъ, гдѣ требуется большее количество различныхъ номеровъ партъ, число добавочныхъ номеровъ обыкновенно незначительно.

Schildbach [17] находитъ необязательнымъ равномѣрное повышеніе номера скамейки, такъ какъ, напр., для мальчика ростомъ въ 110 сант., отклоненіе на одинъ сантиметръ въ любомъ изъ размѣровъ парты, во всѣхъ отношеніяхъ, подходящей къ его росту, будетъ болѣе ощутительно, чѣмъ для мальчика ростомъ въ 160 сант., поэтому Schildbach рекомендуетъ перемѣну номера скамейки для младшихъ учениковъ при увеличеніи роста ихъ на каждые 6 сант., а для старшихъ учениковъ на каждые 10—12 сант.

Какъ велика однако разница въ ростѣ дѣтей одного и того же возраста показываютъ, напр., результаты измѣреній мальчиковъ, полученные Carstädt'омъ [21]; число измѣренныхъ въ каждой возрастной группѣ невелико, и особенно незначительно въ самой младшей и са-

мой старшей группахъ; тѣмъ большаго вниманія заслуживаютъ найденныя при этомъ прибавки въ ростѣ и разницы:

Возрастъ.	Число измѣреній.	Средній ростъ въ снт.	Maximum.	Minimum.	Разница.	Прибыль въ ростѣ втеченіе	
						1/2 года. снт.	1 года. снт.
6	68	109,3	117,8	100,0	17,8	—	—
6 1/2	147	111,8	119,6	101,0	18,6	2,5	—
7	203	113,8	127,4	103,3	24,1	2,0	4,5
7 1/2	199	116,8	127,7	105,1	22,6	3,0	—
8	197	118,0	129,9	108,0	21,4	2,1	5,1
8 1/2	189	121,6	133,7	109,7	24,0	2,7	—
9	474	123,7	137,7	113,0	24,7	2,1	4,8
9 1/2	157	126,0	139,4	115,0	24,4	2,3	—
10	204	128,5	139,1	115,1	24,0	2,5	4,8
10 1/2	232	130,8	148,5	119,0	29,5	2,3	—
11	272	133,3	149,4	119,9	29,5	2,5	4,8
11 1/2	317	135,6	154,1	119,8	34,3	2,3	—
12	298	138,1	157,5	121,9	35,6	2,5	4,8
12 1/2	325	140,4	161,4	123,1	38,3	2,3	—
13	291	143,3	167,4	124,6	42,8	2,9	5,2
13 1/2	274	145,8	169,4	125,4	44,0	2,5	—
14	206	149,1	170,5	132,3	38,2	3,3	5,8
14 1/2	157	152,3	173,3	133,5	39,8	3,2	—
15	125	156,6	173,9	140,8	33,1	4,3	7,5
15 1/2	104	159,9	174,6	141,3	33,3	3,3	—
16	75	162,5	176,8	147,7	29,1	2,9	6,2
16 1/2	60	164,8	177,6	148,7	28,9	1,7	—
—	4274	—	—	—			—

Хотя ростъ колеблется въ зависимости отъ климата, расы степени благосостоянія и другихъ факторовъ, индивидуальнаго характера, однако возможно установить на основаніи измѣреній дѣтей въ провинціяхъ съ однороднымъ населеніемъ, или въ большихъ городахъ необходимое число номеровъ партъ для каждой школы; для того-же, чтобы каждая парта подходила къ росту даннаго ученика, необходимо производить измѣренія учащихся по полугодіямъ. Kotelmann[21] требуетъ ежегодно троекратнаго измѣренія съ новымъ распредѣленіемъ по скамейкамъ тѣхъ возрастныхъ группъ, которыя находятся въ періодѣ наибольшаго роста. Это требованіе спеціально относится къ среднимъ школамъ съ ихъ разнообразными и слишкомъ долгими сидячими занятіями.

Изслѣдованія Geissler'a и Uhlitzsch'a[22] во Фрейбергѣ показали съ необыкновенной ясностью, что для правильнаго опредѣленія размѣровъ или номеровъ партъ нужно производить измѣренія роста учащихся въ данной не очень большой территоріальной единицѣ.

Эти изслѣдованія были начаты по иниціативѣ Lohse, который обратилъ вниманіе на то, что дѣти во Фрейбергскомъ округѣ, размѣщенные по нормамъ саксонскаго циркуляра 1873 года, не доставали ногами пола. Статистика рекрутскихъ наборовъ также подтверждаетъ малорослость жителей Фрейбергскаго округа.

Langerhans, изслѣдуя прусскій округъ Изенгагенъ, нашелъ, что въ южныхъ и западныхъ частяхъ его дѣти были значительно выше ростомъ, чѣмъ

Рис. 91. Неестественное положеніе бедра и сильное наклоненіе тѣла впередъ при слишкомъ низкомъ столѣ и сидѣньи.

Рис. 92. Очень часто встрѣчающаяся неправильная посадка съ различными деформоціями.

дѣти въ восточныхъ частяхъ. Въ то время, какъ Landsberger не находилъ никакой разницы въ ростѣ между нѣмцами и поляками, наоборотъ Bowditch, измѣряя многочисленныхъ американскихъ и ирландскихъ дѣтей въ Америкѣ ясно наблюдалъ различіе въ ростѣ между тѣми и другими, что, однако, по мнѣнію Bowditch'a, можетъ быть объяснено не различіемъ рассъ, а различной степенью благосостоянія туземнаго и пришлаго населенія. Schliz[23] также наблюдалъ въ другихъ отношеніяхъ рѣзкія расовыя различія на малой географической площади. Hasse[24] нашла въ каждой изъ 9 изслѣдованныхъ ею возрастныхъ группъ въ среднемъ легче по вѣсу и меньше по росту тѣхъ мальчиковъ и дѣвочекъ, которыя посѣщали болѣе дешевыя школы; мальчики и дѣвочки, которые посѣщали болѣе дорогія школы, были и выше и тяжелѣе. Измѣренія Михайлова[25] установили значительныя разницы въ ростѣ, зависящія отъ условій жизни, на одной и той же небольшой географической мѣстности. Какъ показали измѣренія, сдѣланныя Руссовымъ, раціональное питаніе въ раннемъ дѣтствѣ

Рис. 93. Неестественное положеніе съ вытянутой впередъ шеей, поднятыми плечами и подогнутыми ногами. По Scudder'у

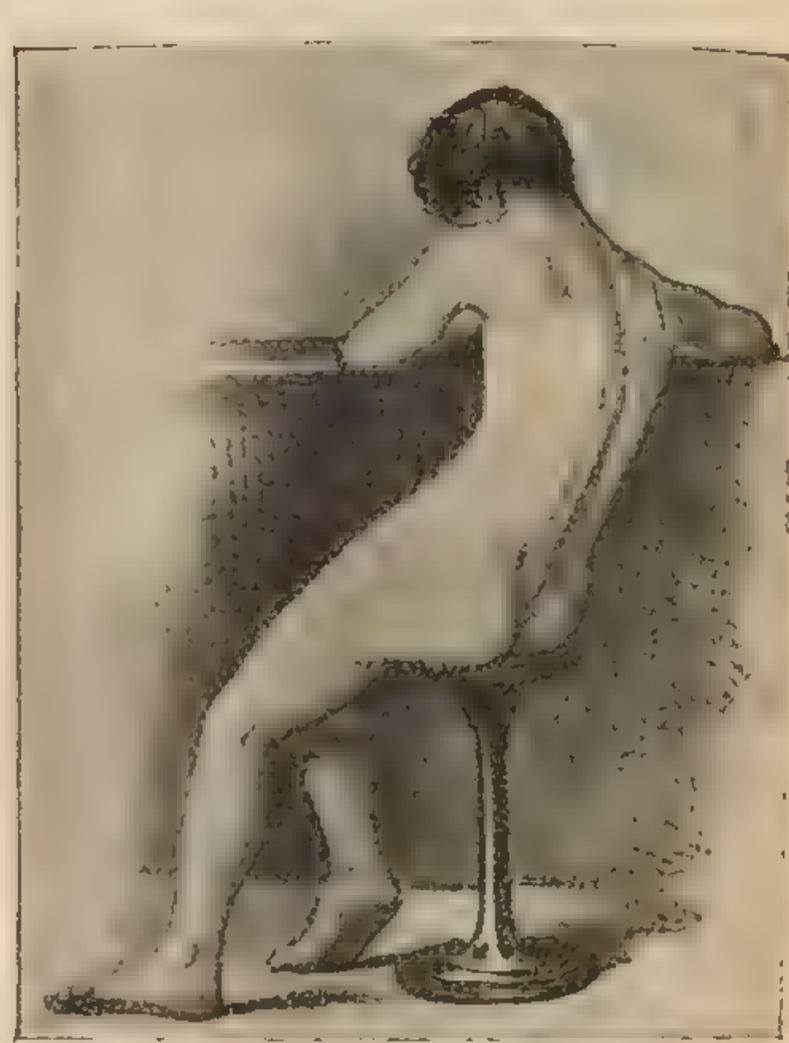


Рис. 94. Неправильная посадка при письмѣ. По Scudder'у.

Рис. 95.

Рис. 96.

Ассиметричное положеніе тѣла при сидѣньи на одной согнутой ногѣ или колѣнѣ.

(кормленіе материнскимъ молокомъ) имѣетъ большое значеніе для будущаго развитія. Всѣ эти примѣры ясно доказываютъ, что опредѣленіе размѣровъ партъ на основаніи только среднихъ возрастныхъ величинъ, является совершенно недостаточнымъ.

Изъ всего вышесказаннаго слѣдуетъ, что было бы нецѣлесообразно примѣнять результаты измѣреній, произведенныхъ въ какомъ-нибудь мѣстѣ, къ мѣстности отдаленной по своему географическому положенію и рѣзко отличающейся по этнографическому составу отъ той, гдѣ эти измѣренія производились. По многимъ соображеніямъ необходимо производить измѣренія хотя бы одного только роста внутри небольшой административной единицы, т. е. надъ однороднымъ матеріаломъ; тогда при основаніи новыхъ школъ можно имѣть исходную точку для опредѣленія того, сколько нужно заказывать скамеекъ каждаго отдѣльнаго размѣра или нумера. Съ этой цѣлью Vánâ[26] предпринялъ въ своемъ служебномъ округѣ (въ Моравіи) рядъ измѣреній надъ 7.098 дѣтьми изъ 52 народныхъ школъ (главнымъ образомъ отъ 6 — 14 лѣтъ); результаты этихъ измѣреній и практическіе выводы изъ нихъ резюмированы въ слѣдующей таблицѣ:

Величина въ сант.	ниже 100	отъ 100 до 105	105 — 110	110 — 115	115 — 120	120 — 125	125 — 130	130 — 135	135 — 140	140 — 145	145 — 150	150 — 155	155 — 160	выше 160	Всего.
Абсол. колич. измѣренныхъ дѣтей	11	141	400	701	877	917	924	909	835	618	413	224	100	28	7098
Проц. колич.	0,15	1,98	5,63	9,87	12,35	12,92	13,02	12,80	11,76	8,70	5,82	3,15	1,40	0,35	
Число мѣстъ на каждые 100 дѣтей.	8			22		26		24		14		6			
Группы по вышинѣ.	I			II		III		IV		V		VI			

Такимъ образомъ, изъ 7.098 дѣтей было только 11 ниже 100 снт., изъ которыхъ къ тому же 8 были вышиною въ 98—99 снт.; далѣе выше 160 снт. было только 28 дѣтей, изъ которыхъ 24 имѣли ростъ въ 161—165 снт.; если причислить этихъ 11 и 28 дѣтей къ группамъ I и VI, то необходимо имѣть только 6 нумеровъ скамеекъ, изъ которыхъ каждый высшій нумеръ будетъ соотвѣтствовать 10-ти снт. разницы въ ростѣ; каждый изъ этихъ нумеровъ партъ долженъ быть построенъ примѣнительно къ среднему росту группы дѣтей, напр., I нумеръ

партъ долженъ подходить для средняго роста въ 105 снт. и т. д.,— такимъ образомъ, разница для дѣтей одной и той же группы составляетъ maximum 5 снт.

При снабженіи школы той мѣстности партами можно съ помощью предпослѣдней или третьей съ конца горизонтальной рубрики предыдущей таблицы довольно легко опредѣлить, сколько слѣдуетъ заказать мѣстъ или, вѣрнѣе, различныхъ нумеровъ, двухмѣстныхъ партъ.

Гораздо труднѣе высчитать, когда требуются скамейки для одного изъ классовъ многоклассныхъ школъ; въ этомъ случаѣ болѣе точныя указанія даетъ детальная таблица Vâná, въ которой имѣются также свѣдѣнія о возрастѣ учащихся; кромѣ того, въ такихъ случаяхъ, часто приходится измѣрять именно тѣхъ дѣтей, для которыхъ заказываютъ мебель; было бы желательно, гдѣ это возможно, измѣрять дѣтей передъ заказываніемъ партъ, такъ какъ детальныя измѣренія на которыхъ и основана вышеприведенная таблица, показываютъ, что въ одной изъ 19 однокласныхъ школъ не было ни одного ученика изъ первой группы (до 110 сант. роста), въ семи изъ 19 одноклассныхъ школъ—ни одного выше 150 сант.; слѣдовательно, этотъ способъ вычисленія не даетъ вполнѣ удовлетворительныхъ результатовъ и, наконецъ, въ 8 школахъ изъ 19 примѣненіе результатовъ общихъ вычисленій оказывается не подходящимъ. Дѣйствительно, оказывается, что въ общемъ подъ I и VI нумера подходитъ только около 13% всего количества учащихся [1]).

Подобное общее измѣреніе, о которомъ мы здѣсь говоримъ, было бы желательно производить въ началѣ и въ серединѣ каждаго учебнаго года, такъ какъ увеличеніе роста въ теченіе года дѣлаетъ необходимымъ новое размѣщеніе по партамъ въ началѣ второго семестра, а предварительная заготовка необходимыхъ, такимъ образомъ, лишнихъ скамеекъ даетъ возможность правильно распредѣлить дѣтей.

Вообще же, слѣдуетъ прибавить небольшой процентъ скамеекъ къ тѣмъ, которыя требуются по вычисленіямъ, такъ какъ потребность къ нихъ въ теченіе каждаго года измѣняется. Во всякомъ случаѣ, способъ предложенный Vâná, не смотря на изложенные недостатки его можетъ быть рекомендованъ, въ особенности для сельскихъ общинъ. Авторъ предложилъ также опредѣленную модель (съ нулевой дистанціей, имѣющую сходство съ моделью Hermann'a (см. рис. 105) для устройства партъ вмѣстѣ съ размѣрами отдѣльныхъ частей для каждаго нумера ихъ.

[1]) Изслѣдованія 51 народной школы Дмитровскаго у. Московской губерніи съ общимъ числомъ 2.134 учащихся, обработанныя д-мъ Г. Н. Ростовцевымъ, показали, что для народныхъ школъ этого уѣзда и губерніи число каждаго нумера двухмѣстныхъ партъ, начиная съ самаго малаго размѣра, можно опредѣлить, если половину общаго числа учащихся раздѣлить пропорціонально цифрамъ 2 : 7 : 5 : 1. Наприм., если въ училищѣ находится 300 учениковъ, то для нихъ требуется 150 двухмѣстныхъ партъ, изъ которыхъ 20 должны соотвѣтствовать I—самому малому по размѣрамъ нумеру схемы Эрисмана, 70 партъ—нумеру II, 50 партъ—нумеру III и 10 партъ—нумеру IV. (Г. Ростовцевъ. Практическія затрудненія по удовлетворенію требованій гигіены къ ученической мебели. Вѣстн. общ. гигіены 1903, Апрѣль, стр. 539. Erismann's Zeitschr. 1905, 239). *Ред.*

Дальнѣйшія затрудненія при выборѣ вполнѣ подходящей для учащагося парты происходятъ вслѣдствіе того, что длина отдѣльныхъ частей тѣла не находится въ постоянномъ соотношеніи къ росту, на что указалъ уже Linsmayer [27]. Въ частности, напр., у рахитиковъ туловище относительно длинное, и конечности, сравнительно, коротки. Вѣрную частную мѣрку представляетъ собой разстояніе локтя отъ поверхности сидѣнія во время сидѣнья, на что указываетъ также и цюрихская комиссія.

Hartwell [28] замѣтилъ, что дѣвочки, повидимому, обладаютъ болѣе длиннымъ туловищемъ и болѣе короткими конечностями, чѣмъ мальчики, почему необходимо устраивать для дѣвочекъ по сравненію съ одинаковыми по росту мальчиками болѣе низкіе сидѣнья и болѣе высокіе столы; потребность въ подпоркѣ при писаніи у дѣвочекъ также болѣе велика. Hartwell считаетъ возможнымъ допустить, что одной изъ причинъ болѣе частаго сколіоза у дѣвочекъ надо считать невнимательное отношеніе при вопросѣ о школьныхъ скамейкахъ къ различію въ длинѣ конечностей у дѣвочекъ сравнительно съ мальчиками.

Porter, къ изслѣдованіямъ котораго мы вернемся при вопросѣ о гигіенѣ преподаванія, сопоставилъ результаты произведенныхъ имъ измѣреній у болѣе 30.000 учащихся въ St. Louis длины туловища при сидячемъ положеніи въ видѣ слѣдующихъ среднихъ цифръ:

Приростъ по годамъ.	6—7	7—8	8—9	9—10	10—11	11—12	12—13	13—14	14—15	15—16	16—17	17—18
Приростъ въ сант. у мальчиковъ	2,01	1,42	1,99	2,52	1,42	1,88	1,65	2,64	2,90	2,54	3,40	2,55
Приростъ въ сант. у дѣвочекъ.	2,45	2,17	2,10	2,03	1,84	2,64	3,36	2,65	2,74	2,34	0,90	0,54

Въ то время, какъ въ возрастѣ отъ 9—10 лѣтъ, приростъ всей длины тѣла у мальчиковъ равняется 4,52 с., а у дѣвочекъ 4,76, т. е. у мальчиковъ меньше, чѣмъ у дѣвочекъ, ростъ туловища представляетъ обратныя отношенія; другіе возрасты показываютъ также разницу въ томъ же направленіи (ср. таблицу Porter'а въ главѣ „Общее обремененіе учащихся").

Эти тонкія характерныя различія въ развитіи половъ, по большей части не могутъ быть приняты во вниманіе въ обыкновенной школѣ.

По Daiber'у [29] школьная скамья совершенно непригодна для правильнаго сидѣнія уже въ томъ случаѣ, если отклоненіе отъ нормальныхъ размѣровъ, касающее разстоянія локтя отъ сидѣнья (дифференціи) и толщины тѣла субъекта, превышаетъ 2 сант.; онъ считаетъ разстояніе отъ локтя до сидѣнья самымъ важнымъ размѣромъ.

Rüdlinger [30] производилъ измѣренія надъ учениками одного класса и провѣрилъ эти измѣренія на 15 извѣстныхъ системахъ школьныхъ скамеекъ; при помощи такого способа онъ нашелъ, что для пра-

вильнаго размѣщенія учениковъ требуется отъ 5—7 различныхъ величинъ скамеекъ; если примѣнять для каждаго класса 3 величины скамеекъ, то больше 13% учениковъ будутъ разсажены неправильно. Rüdlinger поднимаетъ вопросъ о томъ, какая школа имѣетъ необходимыя резервныя скамьи, чтобы правильно разсадить учениковъ, и находитъ цѣлесообразными для этого такія парты, которыя могутъ быть быстро приспособлены для имѣющихся на лицо учениковъ. Какъ мы увидимъ, результаты, добытые изслѣдованіями размѣщенія учащихся въ школахъ, имѣющихъ гигіенически-правильно устроенныя парты, ясно указываютъ на имѣющуюся въ настоящее время тенденцію поставить этотъ вопросъ о школьной мебели такъ, какъ только что было указано. Ростовцевъ [31] еще рѣзче подчеркиваетъ эти условія. Онъ вычислилъ въ цѣломъ рядѣ школъ у всѣхъ учениковъ отъ перваго до послѣдняго по алфавиту, какую часть роста должны составлять у нихъ длина голени и разстояніе локтя отъ сидѣнія на основаніи общепринятыхъ среднихъ соотношеній (длина голени = 28,5%, дифференція = 10% роста) и затѣмъ на основаніи своихъ измѣреній, длины голени и дифференціи убѣдился, что цифры вычисленныя и непосредственно полученныя изъ произведенныхъ имъ измѣреній очень рѣдко совпадаютъ между собой и разница между вычисленіемъ и измѣреніемъ длины голени достигаетъ до 4—5 сант., а для дифференціи до 5—7 сант., т. е. на такія величины, что гигіенически правильное распредѣленіе учениковъ по партамъ соотвѣтственно ихъ росту становится невозможнымъ. На основаніи этихъ выводовъ Ростовцевъ является противникомъ употребленія различныхъ нумеровъ партъ, и высказывается за полнѣйшую индивидуализацію школьныхъ партъ, т. е. за такую конструкцію ихъ, при которой можно пригонять по желанію каждый изъ наиболѣе важныхъ размѣровъ партъ къ дѣйствительнымъ размѣрамъ тѣла каждаго учащагося (ср. парту Ростовцева, рис. 149). Erismann, между прочимъ, по этому поводу замѣчаетъ, что тамъ, гдѣ установка такихъ индивидуальныхъ партъ происходитъ неправильно, вредъ отъ нихъ можетъ быть весьма значителенъ; конечно, нельзя упустить изъ виду того обстоятельства, что и теперь въ школахъ парты различныхъ нумеровъ примѣняются совершенно безсмысленно, т. е. въ классахъ часто стоятъ парты такихъ размѣровъ, которые совершенно не подходятъ къ ученикамъ.

Не подлежитъ сомнѣнію, что во многихъ странахъ, школа еще не доросла въ гигіеническомъ отношеніи до предложеннаго Ростовцевымъ устройства партъ. Раціональныя сами по себѣ требованія Ростовцева пока чрезвычайно далеки отъ существующаго положенія дѣла [1]).

Во всякомъ случаѣ, для цѣлей школы при настоящихъ школьныхъ условіяхъ и при большинствѣ существующихъ конструкцій партъ можетъ быть принята въ соображеніе (если только это вообще дѣлается!) только одна какая нибудь особенность въ размѣрахъ тѣла.

[1]) Г. И. Ростовцевъ. Критическая оцѣнка принципа устройства наиболѣе распространенныхъ системъ школьной мебели. Индивидуальный типъ ученическаго стола. 1899 г. Воронежъ (изъ журнала Медицинская Бесѣда). *Ред.*

Въ виду того, что среди индивидуумовъ съ абсолютно одинаковой длиной тѣла есть тонкіе и толстые, а у этихъ послѣднихъ бываютъ относительно длинныя или короткія конечности, то указаніе парты, подходящей къ размѣрамъ учениковъ, представляетъ не малую практическую трудность; въ тѣхъ случаяхъ, когда различные классы пользуются въ различные часы одной и той же комнатой, средніе нумера скамеекъ, которые приходится имѣть въ классѣ, для многихъ дѣтей являются неподходящими (см. рис. 143, 144 и 160).

Распредѣленіе мѣстъ[23]. Для разсаживанія учащихся въ школахъ, гдѣ имѣются парты съ различными нумерами или же раздвижныя

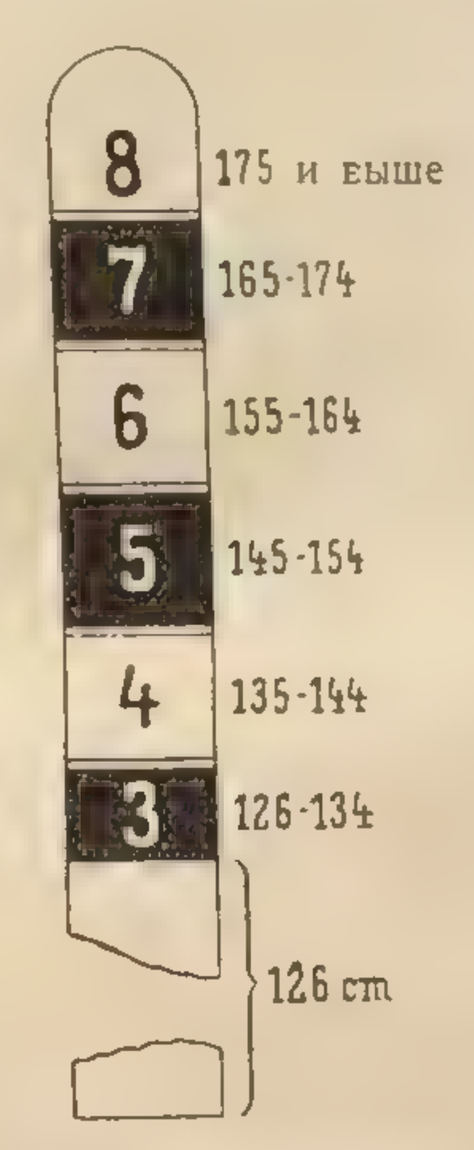


Рис. 97. Стѣнная мѣрка для указанія учащимся мѣстъ на партахъ различныхъ размѣровъ.

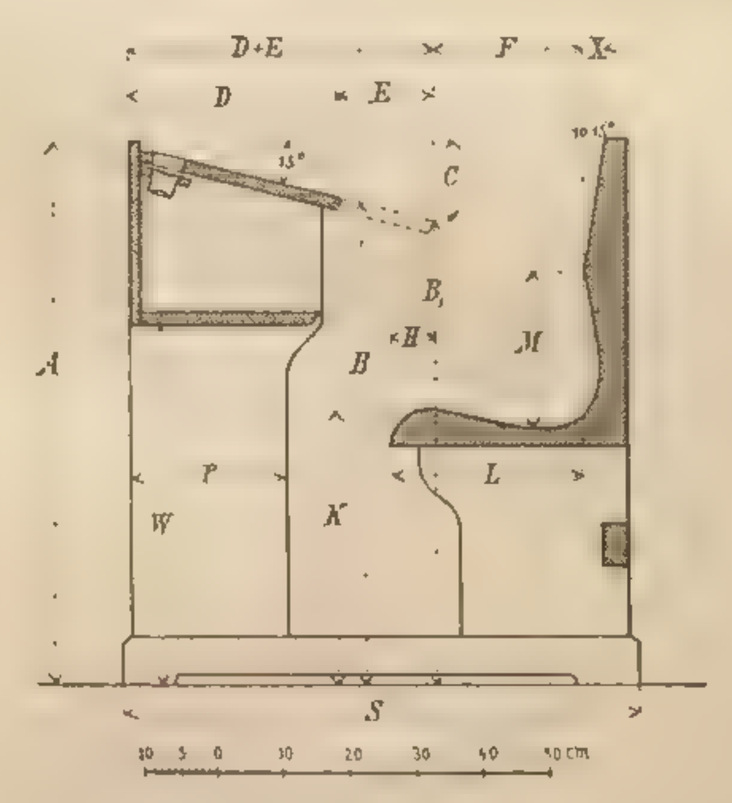


Рис. 98. Размѣры партъ по Вѣнской Экспертной Комиссіи.

парты, необходимо производить измѣренія дѣтей, по крайней мѣрѣ, два раза въ годъ. При этомъ дѣло не заключается въ точномъ опредѣленіи роста каждаго ученика въ сантиметрахъ, а въ правильномъ опредѣленіи необходимаго нумера парты, или при раздвижной системѣ въ установкѣ ея на соотвѣтствующемъ нумерѣ. Для этой цѣли слѣдуетъ получить таблицу размѣровъ даннаго типа парты, хорошую модель которой можно имѣть на соотвѣтствующей фабрикѣ; нарисовать на подходящей классной стѣнѣ горизонтальныя полосы, соотвѣтствующія тѣмъ интерваламъ роста, для которыхъ предназначается особый нумеръ партъ и этотъ нумеръ надо написать въ соотвѣтствующей полосѣ; предлагаемыя здѣсь въ видѣ примѣра (рис. 97) размѣры установлены вѣнской экспертизой партъ на основаніи многочисленныхъ измѣреній учащихся Lorenz'a и Reuss'a.

Размѣры отдѣльныхъ частей партъ, которыя установила вѣнская экспертиза, видны изъ таблицы на стр. 143 и изъ рис. 98. Относительно № VIII скамьи, предназначающагося для учащихся, имѣющихъ болѣе 174 сант., соотвѣтствующія измѣренія не могли быть сдѣланы, такъ какъ комитетъ не имѣлъ среди учащихся, съ которыми онъ имѣлъ дѣло, ни одного такого высокаго роста.

Безъ сомнѣнія, впрочемъ, и самъ фабрикантъ можетъ доставить для предлагаемой имъ парты измѣрительную планку, соотвѣтствующую рис. 97. Парты мѣтятся соотвѣтственными нумерами. Ученики подходятъ одинъ за другимъ къ мѣркѣ и измѣряющій ихъ, наклоняя свою голову къ темени ребенка, отмѣчаетъ нумеръ скамьи въ каталогѣ; если темя ученика оказывается на границѣ двухъ нумеровъ, то слѣдуетъ остановится на болѣе высокомъ. При растущихъ торчмя волосахъ слѣдуетъ положить горизонтально на темя книгу [1]).

Для младшихъ по возрасту группъ рекомендуется переносить мѣрку на какое нибудь возвышеніе для того, чтобы избѣгнуть продолжительнаго нагибанія; такимъ мѣстомъ можетъ служить передняя часть кафедры, такъ какъ отсчеты можно производить и на нѣкоторомъ разстояніи. Измѣреніе и суммированіе отнимаютъ только нѣсколько минутъ на каждый классъ. Тоже самое продѣлывается предъ началомъ 2 семестра.

Распредѣленіе по мѣстамъ, даже и упрощенное описаннымъ способомъ до послѣдней степени, тѣмъ не менѣе достигается не безъ неудобствъ, такъ какъ соотвѣтственно измѣреніямъ приходится переносить скамьи изъ комнаты въ комнату, а запасныя скамьи изъ склада и обратно; въ особенности это неудобство проявляется при скамьяхъ, прикрѣпленныхъ къ подставкамъ; это неудобство устраняется при раздвижныхъ скамьяхъ (рис. 143—160); но за то съ каждой скамейкой отдѣльно приходится предпринимать довольно сложную установку по нумерамъ.

Понятно, что перемѣна мѣста учениками втеченіе полугодія производится постольку, поскольку имѣются подходящіе нумера.

Если въ плохо устроенной школѣ количество мѣстъ на нѣкоторыхъ нумерахъ партъ не соотвѣтствуетъ числу подходящихъ для нихъ по росту учениковъ, то можно распредѣлить учениковъ по партамъ, по возможности, соотвѣтствующимъ образомъ только на основаніи измѣреній учениковъ по описанному выше способу; послѣ измѣреній вводятъ учениковъ въ каждый классъ послѣдовательно по величинѣ роста, распредѣляютъ ихъ по группамъ, соотвѣтственно числу нумеровъ партъ, и разсаживаютъ по партамъ на сколько возможно правильно, пока не будетъ средствъ для улучшенія такого положенія дѣла.

Если на основаніи многолѣтнихъ измѣреній установлена точно вѣроятная средняя надобность въ различнымъ нумерахъ партъ для каждаго класса и классы соотвѣтственнымъ образомъ меблированы, то, впуская дѣтей въ каждый классъ соотвѣтственно ихъ росту и распредѣляя ихъ по партамъ, разставленнымъ рядами по восходящимъ нумерамъ, многимъ ученикамъ можно дать парты, приблизительно соотвѣтствующія ихъ размѣрамъ. Подобный порядокъ долженъ

[1]) Лучше употреблять для этой цѣли трехугольникъ, приставляя одинъ изъ катетовъ къ мѣркѣ, а другой къ темени. *Ред.*

Таблица нормальныхъ размѣровъ, установленныхъ для партъ Вѣнской Экспертной Комиссіей по вопросу о правильномъ устройствѣ школьной мебели (къ рис. 98).

Номера партъ.	Средній возрастъ учениковъ въ годахъ.	Ростъ учащихся.	Доска стола. Внѣшняя высота доски при наклонѣ ея въ 15 градусовъ.	Доска стола. Внутренняя постоянная высота доски для опредѣленія наклона.	Доска стола. Высота доски стола при выдвинутомъ положеніи.	Доска стола. Наклонъ до 15 градусовъ.	Доска стола. Глубина при вдвинутой доскѣ	Доска стола. Выдвиганіе.	Доска стола. Вся ширина.	Доска стола. Разстояніе самой толстой части спинки.	Доска стола. Отрицательная дистанція между вытянутой доской стола и сидѣньемъ.	Сидѣнье. Высота.	Сидѣнье. Глубина.	Сидѣнье. Разстояніе самой толстой части спинки отъ сидѣнья.	Ширина подставокъ стола.	Глубина парты.	Длина доски стола.	Высота до нижней поверхности ящика для книгъ.	Наклонъ спинки отъ самой толстой ея части 10 градусовъ.
		cm	A	B	B_1	C	D	E	D	E	F	H	K	L	M	P	S		W	X
I	6 – 8	102—117	65,25	57,5	54	10,25	25.5	12	37.5	20	5	31	25	19	21,5	63,5	48	39	2
II	8— 9	118—125	68,25	60,5	56,5	10,25	23.5	15,5	39	20	5,5	32	25.5	21,5	22	65,25	50	40	2,25
III	9—10	126—134	73	65	61	11	24,25	16,25	40,5	21	5,5	34	26.5	23	22,5	68	52	42	2,5
IV	10—11	135—144	75,25	67	63	11,5	26,5	16	42.5	22,5	6	36	28.5	25	23	71	53	46	2,5
V	11—12	145—154	80	71,5	67	12,25	28	17	45	23.5	6	40	29.5	25	23.5	74,75	56	53	2,75
VI	12—13	155 - 164	84,5	76	71	12,25	26	19	45	24	7	42	31	27	24	76	60	59	3
VII	14	165—174	88,5	80	75	12,5	28	18	46	24	4,5	45	28,5	29	24,5	78	60	62	3

Таблица нормальныхъ размѣровъ, установленныхъ для партъ Вѣнской Экспертной Комиссіей по вопросу о правильномъ устройствѣ школьной мебели (къ рис. 98).

Номера партъ.	Ростъ учащихся.	Средній возрастъ учениковъ въ годахъ.	Доска стола. Внѣшняя высота доски при наклонѣ ея въ 15 градусовъ.	Доска стола. Внутренняя постоянная высота доски для опредѣленія наклона.	Доска стола. Высота доски стола при вытянутомъ положеніи.	Доска стола. Наклонъ до 15 градусовъ.	Доска стола. Глубина при вдвинутой доскѣ.	Доска стола. Выдвиганіе.	Доска стола. Вся ширина.	Доска стола. Разстояніе самой толстой части спинки.	Доска стола. Отрицательная дистанція между вытянутой доской стола и сидѣньемъ.	Сидѣнье. Высота.	Сидѣнье. Глубина.	Сидѣнье. Разстояніе самой толстой части спинки отъ сидѣнья.	Ширина подставокъ стола.	Глубина парты.	Длина доски стола.	Высота до нижней поверхности ящика для книгъ.	Наклонъ спинки отъ самой толстой ея части 10 градусовъ.
	cm		A	B	B_1	C	D	E	D E	Г	H	K	L	M	P	S		W	X
I	6 – 8	102—117	65,25	57,5	54	10,25	25,5	12	37.5	20	5	31	25	19	21,5	63,5	48	39	2
II	8— 9	118—125	68,25	60,5	56,5	10,25	23.5	15,5	39	20	5,5	32	25,5	21.5	22	65,25	50	40	2,25
III	9—10	126—134	73	65	61	11	24,25	16,25	40,5	21	5,5	34	26.5	23	22,5	68	52	42	2,5
IV	10—11	135—144	75,25	67	63	11,5	26,5	16	42,5	22,5	6	36	28.5	25	23	71	53	46	2,5
V	11—12	145—154	80	71,5	67	12,25	28	17	45	23.5	6	40	29.5	25	23.5	74,75	56	53	2,75
VI	12—13	155 – 164	84,5	76	71	12,25	26	19	45	24	7	42	31	27	24	76	60	59	3
VII	14	165—174	88,5	80	75	12,5	28	18	46	24	4,5	45	28,5	29	24,5	78	60	62	3

быть введенъ обязательно теперь же, по крайней мѣрѣ, для простѣйшихъ сельскихъ школъ, такъ какъ онъ хотя немного идетъ на встрѣчу пожеланіямъ гигіенистовъ.

Вышеприведенныхъ неудобствъ и затрудненій педагогическаго характера, а также измѣреній учащихся можно избѣгнуть при употребленіи скамьи Schenk'a (рис. 160), предоставляющей возможность каждому ученику самому дѣлать ее подходящей для себя по всѣмъ наиболѣе важнымъ размѣрамъ. Для гимназій, реальныхъ училищъ и сходныхъ съ ними учебныхъ заведеній достаточно имѣть парты одного размѣра (большій образецъ); въ народныхъ школахъ слѣдуетъ брать для младшихъ классовъ меньшій образецъ, а въ старшихъ (старше 9 лѣтъ)—большій. Мы считаемъ тѣмъ болѣе необходимымъ указать на превосходство идеи и устройства скамьи Schenk'a, что фактически имѣемъ мало надежды на то, чтобы предписываемое гигіеной распредѣленіе учащихся по нумерамъ партъ, при системѣ партъ съ различными размѣрами, дѣйствительно достигалось на практикѣ. Тотъ, кто знакомъ по опыту съ условіями современной школы, каковы они въ дѣйствительности (мы говоримъ не о рѣдкихъ исключеніяхъ, а о правилахъ), согласится, что мы правы.

Сильно близорукіе ученики или съ тугимъ слухомъ всегда усаживаются впереди; ближайшія къ окнамъ мѣста оставляются прежде всего для тѣхъ учениковъ, глаза которыхъ нуждаются въ бережномъ къ нимъ отношеніи.

Измѣренія учащихся 2 раза въ годъ съ цѣлью разсаживанія ихъ по мѣстамъ предписано производить въ Базелѣ[34] и Цюрихѣ (Городскія постановленія для школъ).

Въ Бруклинѣ[35] введены во всѣхъ классныхъ комнатахъ новыхъ школъ одномѣстныя парты, изъ которыхъ по крайней мѣрѣ $33^1/_3$% должны быть устроены такъ, что могутъ устанавливаться для различныхъ размѣровъ тѣла. Въ Stolp'ѣ[36] (Пруссія) существуетъ предписаніе, чтобы для дѣтей, страдающихъ искривленіемъ позвоночнаго столба, заказывались парты съ особеннымъ устройствомъ сидѣнія, сообразно ихъ потребностямъ.

Распоряженія относительно необходимости имѣть парты различныхъ величинъ само по себѣ еще не имѣетъ значенія. На практикѣ случается большей частью такъ, какъ сообщаетъ это Scudder относительно Бостона (1892), гдѣ онъ, какъ и другіе спеціалисты въ другихъ мѣстахъ, ближе занялся вопросомъ о школьныхъ скамьяхъ вслѣдствіе частыхъ случаевъ искривленія позвоночника у дѣвочекъ: обыкновенно поставщикъ получаетъ заказъ и доставляетъ скамьи; зная приблизительно средній возрастъ учащихся въ каждомъ классѣ, онъ доставляетъ соотвѣтствующія парты, причемъ, конечно, оказывается, что парты для большей части дѣтей совершенно не подходятъ. Послѣдствіемъ такого положенія дѣла является у учащихся вредная для здоровья манера сидѣнія (См. искривленія позвоночнаго столба). Hartwell[37] не замѣтилъ (1894) среди учителей стремленія руководиться при разсаживаніи учениковъ указаніями Scudder'a, хотя учителя и получили докладъ послѣдняго.

Даже и въ вопросѣ о снабженіи партами новыхъ школьныхъ зданій Hartwell, изслѣдовавшій школы всевозможныхъ типовъ, не нашелъ существенныхъ улучшеній. Санитарное состояніе школъ въ Бостонѣ было еще лучше, чѣмъ во многихъ другихъ большихъ городахъ: на 100 изслѣдованныхъ классныхъ комнатъ нашлось только 18 съ правильнымъ распредѣленіемъ въ нихъ партъ; въ

остальныхъ 82 классахъ съ 3.600 учащихся 733 (20,27 %) были разсажены неправильно или на слишкомъ большихъ, или на слишкомъ маленькихъ партахъ.

Blasius[38] (1875 г.) на основаніи своихъ изслѣдованій нѣмецкихъ сельскихъ и городскихъ школъ говоритъ, что добытыя наблюденія относительно школьныхъ партъ не имѣютъ цѣнности съ гигіенической точки зрѣнія (804 школьн. комн.). Fizia[39] нашелъ изъ 122 школъ округа Teschen (Австрія), изслѣдованныхъ имъ съ 1882 по 1890 годъ, 87 съ нецѣлесообразно устроенными партами. Dovertie[40] указываетъ среди другихъ изслѣдованій на то, что въ 69 шведскихъ низшихъ школахъ изъ 81 (1893/94 годъ) были парты только одной величины и вообще ни въ одной изъ изслѣдованныхъ школъ не было правильно устроенныхъ скамеекъ. Изслѣдованія въ австрійскихъ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ[41] 1897 года относительно устройства партъ въ 2.608 общихъ классныхъ комнатахъ привели къ заключенію, что только въ 288 — 11,0 % всѣхъ классовъ ученики были разсажены сообразно ихъ росту; 6,1 % (160 комнатъ) слѣдуетъ исключить изъ наблюденій, такъ какъ здѣсь ученики были разсажены по успѣхамъ („Schätzung"); слѣдовательно, дѣло было поставлено хорошо только относительно 1/10 всѣхъ учениковъ, причемъ еще подлежитъ большому сомнѣнію, было-ли во всѣхъ этихъ случаяхъ на лицо соотвѣтствующее число необходимыхъ нумеровъ.

Насколько хорошо производится размѣщеніе учащихся по партамъ тамъ, гдѣ тратятъ деньги на пріобрѣтеніе различныхъ нумеровъ, какой либо одобренной „системы" партъ, можно видѣть изъ нижеслѣдующаго примѣра, относящагося къ одной средней школѣ большого города, управленіе котораго спеціально интересуется вопросомъ о школьныхъ скамейкахъ; мы обязаны этимъ сообщеніемъ одному надежному свидѣтелю.

Данная община построила школу и оборудовала ее; спустя нѣсколько лѣтъ послѣ пользованія домомъ нашъ свидѣтель измѣрилъ скамьи учениковъ и нашелъ, что 2-хъ размѣровъ партъ совсѣмъ не было, а изъ остальныхъ нѣкоторые совершенно не соотвѣтствовали ихъ назначенію.

Число мѣстъ на двухмѣстныхъ и трехмѣстныхъ партахъ слѣдовало:

изъ большихъ номеровъ . .	III	IV	V	VI	VII	VIII
прибавить	22	135	61	—	—	—
убрать	—	—	—	29	98	69

Было рѣшено при этомъ завести скамейки новой конструкціи, а именно по классамъ:

	Заказано вновь.			Недоставало уже въ 1 семестрѣ.				
Номера скамеекъ . .	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	VIII
Число сидѣній . . .	14	23	19	1	5	11	29	6

Во 2 семестрѣ потребность въ большихъ номерахъ, конечно, еще возрасла бы.

Теперь переходимъ къ разсмотрѣнію отдѣльныхъ частей партъ и ихъ взаимныхъ отношеній, а также и къ разсмотрѣнію существующихъ системъ партъ. О школьной мебели дѣтскихъ садовъ скажемъ здѣсь только нѣсколько словъ.

Французская комиссія 1887 года[42] рекомендуетъ для дѣтей слѣдующую мебель:

Столы со стульями: столы высотою въ 42 сант. для маленькихъ дѣтей, въ 45 сант. для болѣе старшихъ; для маленькихъ — съ округленной (овальной) доской стола въ 130 × 90 сант.; на каждаго ребенка разсчитано по 45 сант. длины. Къ столамъ стулья: съ высотой сидѣнія для маленькихъ въ 22 сант.; для болѣе старшихъ дѣтей — въ 25 сант.

У двухмѣстныхъ партъ со спинкой установлены слѣдующіе размѣры: высота стола 42 сант. и 45 сант., смотря по надобности, длина стола на каждаго ребенка — 40 сант.; высота сидѣнья — 22 и 25 сант., глубина сидѣнія — 20 сант. и въ 5 сант. + дистанція. Спинка 8 сант. ширины, высота ея 18, 19 сант. надъ сидѣньемъ.

Мебель въ комнатѣ должна быть такъ расположена, чтобы была возможность производить свободныя движенія.

По мюнхенской программѣ: въ залѣ для занятій дѣтей полагается 6 столовъ по 3 м. въ длину, 70 сант. въ ширину и 50—53 сант. въ вышину; 12 скамеекъ такой же длины, какъ и столы со спинками; сидѣнія въ 30 сант. ширины и высоты.

Въ залѣ для игръ: 12 подобныхъ же скамеекъ.

Рис. 99 изображаетъ мебель въ комнатѣ для занятій въ дѣтскомъ саду въ Colditz'ѣ въ Саксоніи. (Ср. также рис. 177).

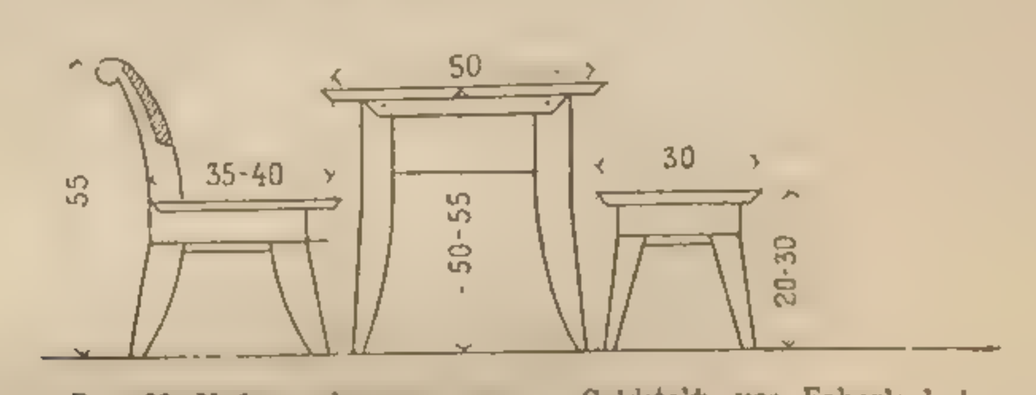


Рис. 99. Мебель дѣтскаго сада въ Colditz'ѣ, изъ Faber'a I, t.

β) *Части парты; ихъ взаимныя соотношенія; матеріалъ, окраска, укрѣпленіе.*

Столъ. Чтобы установить длину стола для каждаго учащагося надо, согласно вюртембергскимъ предписаніямъ, относящимся къ школьнымъ скамьямъ, положить предплечье ребенка такимъ образомъ, чтобы концы указательныхъ пальцевъ одной вытянутой руки касались бы корней пальцевъ другой; при болѣе свободномъ измѣреніи концы пальцевъ должны только касаться другъ друга. Послѣдняя длина стола считается болѣе подходящей. Во всякомъ случаѣ надо принять во вниманіе то обстоятельство, что начинающій писать (см. „Правила при письмѣ" и „Школьная мебель" въ главѣ „О прямомъ и косомъ письмѣ"), долженъ подвигать постепенно влѣво исписываемую тетрадь по мѣрѣ того, какъ письмо подвигается впередъ.

Длина стола принимается обыкновенно равной $^5/_{12}$ части длины тѣла. При большой разницѣ въ длинѣ столовъ является то неудобство, что ширина проходовъ замѣтно измѣняется. По Hermann'у [43] длина стола въ 60 сант. вполнѣ достаточна и для учениковъ старшихъ классовъ среднихъ школъ, но еще лучше, если длина больше.

Глубина доски стола (ширина) должна быть больше длины обыкновенной тетради или грифельной доски на половину длины вытянутаго предплечья вмѣстѣ съ кистью для того, чтобы при писаніи даже и послѣднихъ строкъ кисть и большая часть руки имѣла бы необходимую опору. Вѣнскія измѣренія опредѣляютъ ширину доски стола въ 37,5—46 сант.; для высшихъ нумеровъ партъ (VIII) слѣдовало бы дѣлать доски партъ шире.

Очертаніе доски стола. Sandberg (рис. 100, ср. также рис. 149 и рис. 153) боковыя части задняго края доски (опора для предплечья) отодвигаетъ болѣе назадъ, чѣмъ среднюю часть (вырѣзъ для груди), что было принято нѣкоторыми. Milla [44] въ недавнее время сталъ рѣшительнымъ сторонникомъ этого принципа и далъ модель съ утрированными въ этомъ отношеніи изгибами.—Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что при правильномъ сидѣніи плечи и верхнія части рукъ нѣсколько откидываются назадъ.

Что касается до высоты стола, которая, въ зависимости отъ наклона доски, неодинакова на передней и задней части стола, и высоты задняго ея края, который зависитъ отъ высоты скамьи и „дифференціи", относительно ея мы замѣтимъ здѣсь только то, что невысокіе столы въ дѣтскихъ садахъ и въ низшихъ классахъ народныхъ школъ затрудняютъ для учительскаго персонала наблюденіе за работой дѣтей. Если учащій и можетъ взять со стола тетрадь или заставить подать ее, то на это уйдетъ много времени, такъ какъ дѣтей много и смотрѣть приходится часто; если же нужно что нибудь ребенку замѣтить, или что-нибудь объяснить, то для этого опять-таки нужно сильно наклоняться; поэтому, рекомендуется въ классахъ, гдѣ занимаются маленькія дѣти, ставить школьную мебель на подставки (См. также подставка для ногъ).

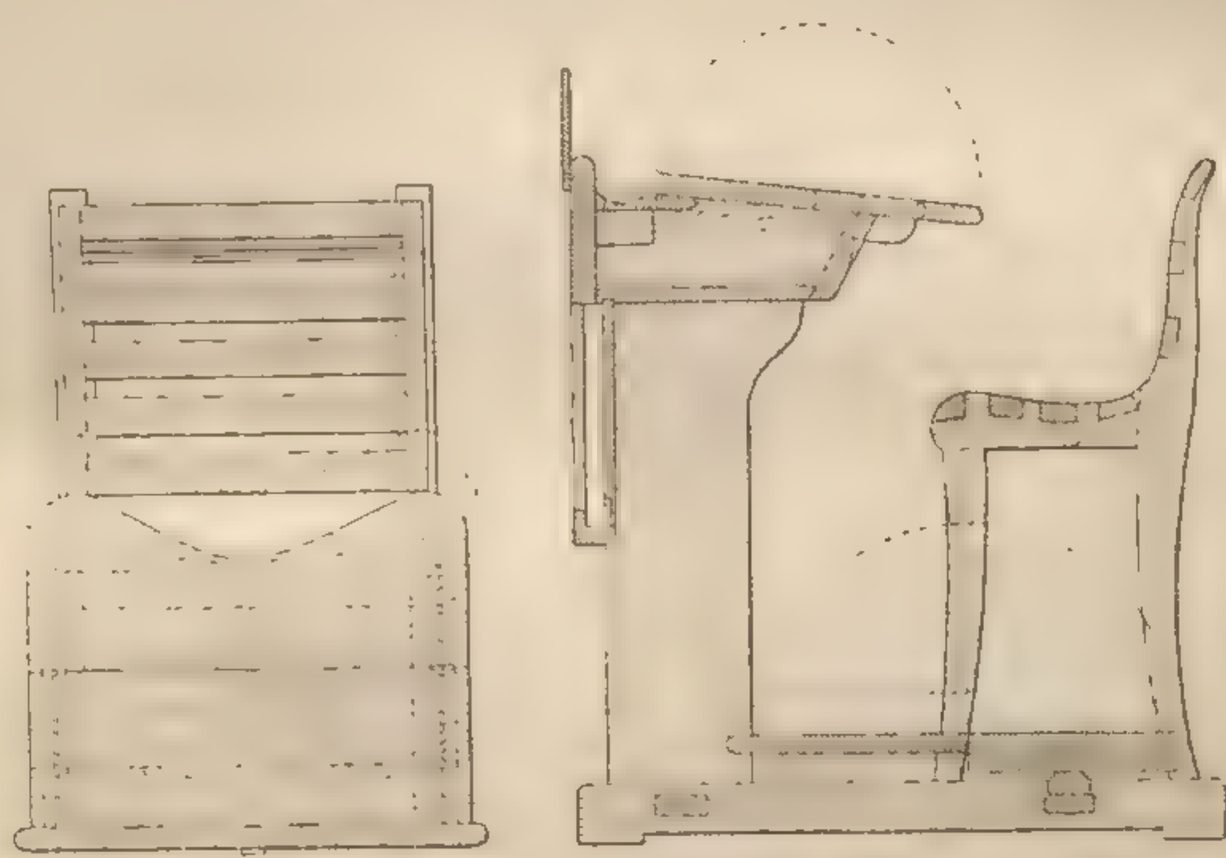


Рис. 100. Парта Sandberg'а съ вырѣзкой въ доскѣ стола. По шведскимъ нормальнымъ чертежамъ.

Наклонъ доски у партъ. Для того, чтобы было легче видѣть написанное, доска у партъ дѣлается съ наклономъ къ ученику; благодаря этому, устраняется необходимость наклонять впередъ голову и связанныя съ этимъ другія дурныя послѣдствія такого положенія тѣла: согласно изслѣдованіямъ Schueller'а,[45] мы можемъ безъ особаго напряженія направить линію зрѣнія на уголъ въ 8° въ сторону, въ то время какъ большій уголъ зрѣнія (въ 40—45°), хотя и возможенъ, но не можетъ быть фиксированъ продолжительное время, такъ какъ очень утомляетъ глаза; то положеніе глазъ относительно предмета считается наиболѣе благопріятнымъ, при которомъ линія зрѣнія образуетъ съ объектомъ по возможности прямой уголъ.

Наклонъ доски имѣетъ также вліяніе на силу освѣщенія. По Fahrner'у, наклонъ считается обыкновенно въ $^1/_6$.

По Schulthess'у, допустимы наклоны доски отъ 13—25°, при которыхъ чернила еще стекаютъ съ пера. Циркуляръ датскаго министерства отъ 3 марта 1897 г. рекомендуетъ предпочитать небольшой наклонъ доски (1:4 или 1:5) горизонтальному положенію, такъ какъ въ такомъ случаѣ достаточно умѣреннаго наклона головы и опусканія

глазъ на незначительный уголъ, чтобы видѣть написанное. Конечно, выгоднѣе былъ бы еще большій наклонъ доски, но тогда легко происходитъ соскальзываніе со стола письменныхъ принадлежностей и рукъ. При вертикальномъ положеніи туловища, т. е. при упираніи въ спинку, крутизна наклона ограничивается еще и тѣмъ, что необходимое сгибаніе локтеваго сустава подъ острымъ угломъ дѣлается черезъ извѣстный промежутокъ времени непріятнымъ (Lorenz[46]).

Принимая во вниманіе новыя конструкціи спинокъ и сидѣній (рис. 113), можно будетъ и правильнѣе опредѣлить наклонъ стола по отношенію къ той плоскости, которая перпендикулярна плоскости спинки.

Если доска у стола имѣетъ большой наклонъ, то во избѣжаніе соскальзываній и удержанія предметовъ, дѣлается у нижняго края стола брусокъ, который, однако, долженъ выступать только на срединѣ этого края, такъ какъ иначе боковыя части врѣзывались бы въ лежащія на столѣ предплечья.

Такъ какъ при чтеніи отпадаетъ забота о правильномъ положеніи согнутой подъ угломъ руки и о стеканіи чернилъ съ перьевъ, и остается открытымъ лишь вопросъ о зрѣніи, то у нѣкоторыхъ учебныхъ столовъ удалось устроить при помощи откидыванія одной части доски покатый пультъ для чтенія. (Рис. 101 L, рис. 130, 142, 143, 146).

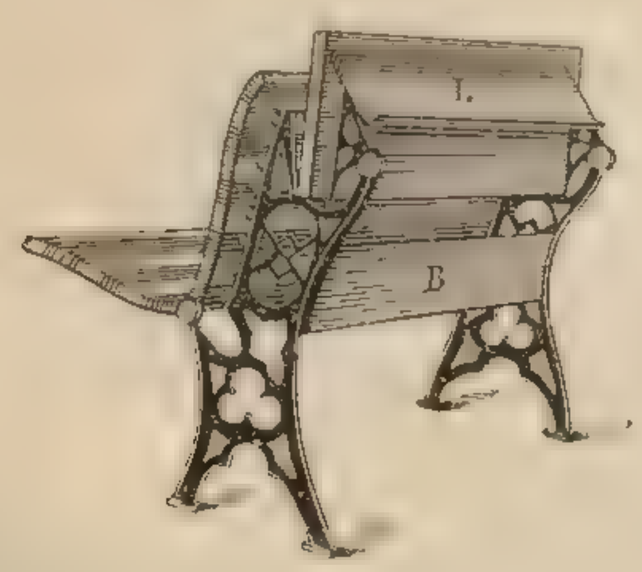


Рис. 101.

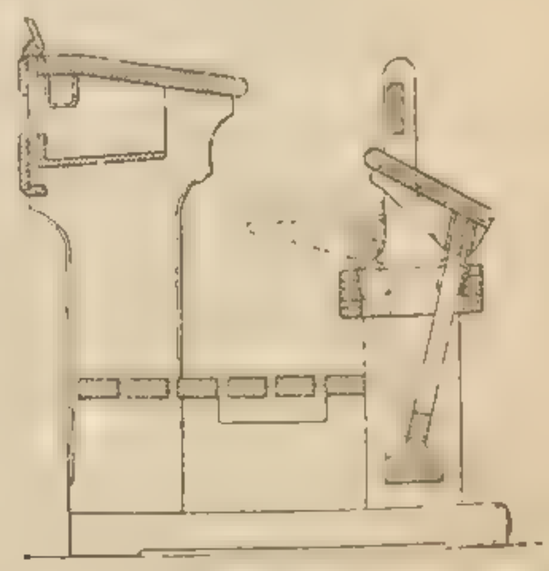


Рис. 102.

Парта съ откиднымъ пультомъ для чтенія L и откиднымъ сидѣньемъ. Система Peard'a. Изъ Кона.

Во избѣжаніе списыванія съ лежащихъ сбоку книгъ и для того, чтобы сдѣлать возможнымъ имѣть такія книги передъ собой, Fialkowsky изобрѣлъ очень дешевый, маленькій, складной пультъ, который можетъ быть спрятанъ въ книгѣ; Bayr[47] предложилъ пультъ, привинчивающійся къ столу; Fust[48] — такой, который отскакиваетъ отъ пенала и т. п. Bornemann предложилъ устроить по верхнему краю стола во всю длину скамьи, снимающуюся штангу, укрѣпленную съ двухъ концовъ.

Передняя, удаленная отъ ученика часть стола, дѣлается иногда горизонтальной и на ней устанавливаются чернильницы, (рис. 102).

Ножки стола дѣлаются иногда изогнутыми для облегченія входа и выхода (рис. 103). Rettig[49] предлагаетъ отодвинуть ножки въ сто-

рону и внутрь на 12 сант. вслѣдствіе чего (см. рис. 144), ширина прохода между партами подъ доской стола значительно увеличивается, но вслѣдствіе чего колѣно сидящаго легко наталкивается на обращенный къ нему край.

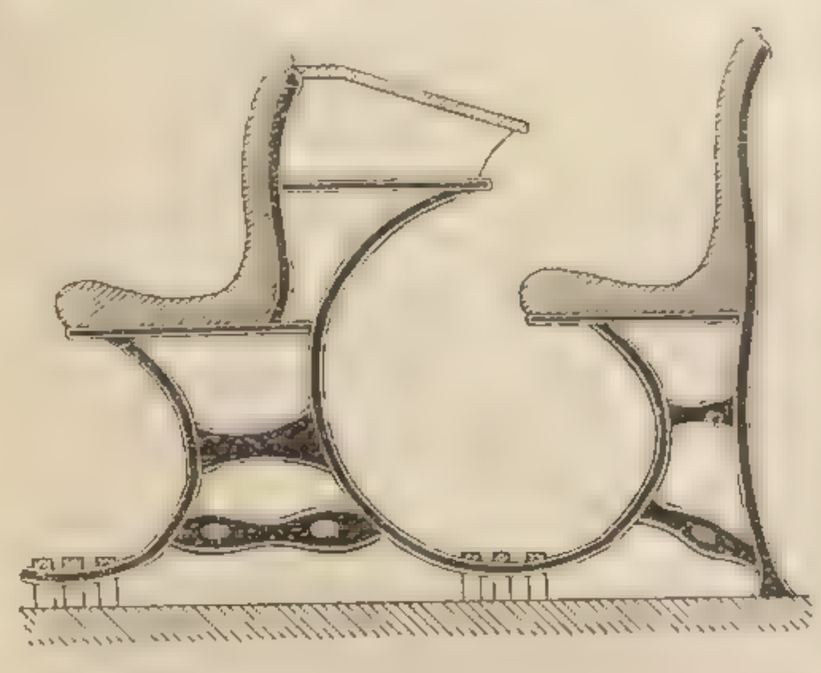


Рис. 103. Парта съ выгнутой подставкой. Система Lenoir изъ Lorenz'a, l. c.

Сидѣнье (скамья). Длина сидѣнья стола имѣетъ фактически меньшее значеніе, чѣмъ длина стола и у столовъ различныхъ конструкцій она не одинакова (какъ это видно на рис. 104, 116, 122, 123).

Глубина (ширина) сидѣнья обусловливается длиной бедра. По измѣреніямъ Landsberger'a [50], отношеніе длины бедра къ длинѣ всего тѣла возрастаетъ вмѣстѣ съ возрастомъ, такъ что оно представляетъ у (мальчиковъ) въ:

6	лѣтъ	28,5 %	всей	длины	тѣла.
7	„	28,6 „	„	„	„
8	„	29,7 „	„	„	„
9	„	30,1 „	„	„	„
10	лѣтъ	30,2 %	всей	длины	тѣла.
11	„	30,9 „	„	„	„
12	„	31,0 „	„	„	„
13	„	35,5 „	„	„	„

Эти колебанія, однако, имѣютъ весьма малое значеніе для размѣровъ школьныхъ скамеекъ, такъ какъ съ гигіенической точки зрѣнія требуется, чтобы ширина скамейки была приспособлена не для всего, а только для большей части бедра; Lorenz считаетъ меньшую ширину лучше большей, такъ какъ въ послѣднемъ случаѣ затрудняется пользованіе спинкой; вполнѣ достаточна ширина сидѣнья равная $^2/_3$ длины бедра, (ср. конецъ главы „Дистанція", и „Разстояніе спинки отъ задняго края стола").

Высота сидѣнья должна равняться разстоянію отъ колѣнной чашки до подошвы при согнутой подъ прямымъ угломъ ногѣ. Въ среднемъ, высота скамьи, по Fahrner'y, должна равняться $^2/_7$ всей длины тѣла, что соотвѣтствуетъ также и измѣреніямъ Landsberger'a, согласно которому высота должна составлять 28 или 29% всей длины тѣла у мальчиковъ школьнаго возраста.

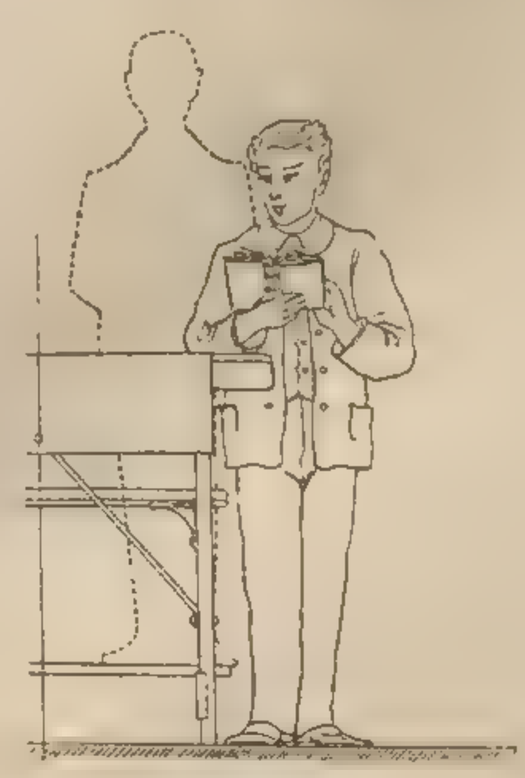


Рис. 104. Двухмѣстная парта Rettig'a.

Впрочемъ, здѣсь также не исключается возможность большихъ колебаній, обусловливаемыхъ рассовыми различіями. Если сидѣнье слишкомъ высоко, то кровеносные сосуды и нервы на внутренней части бедра сдавливаются на мѣстѣ соприкосновенія съ наружнымъ краемъ скамьи, кромѣ того, учащійся чаще опускается съ высокаго си-

дѣнья внизъ, чтобы найти себѣ опору для ногъ, вслѣдствіе чего уничтожается возможность правильной посадки (Cohn.). Въ случаѣ же слишкомъ низкаго сидѣнья, бедра надавливаютъ на нижнюю часть живота, голени относительно бедеръ оказываются или подъ острымъ угломъ, что весьма утомительно, или они должны быть вытянуты, и тогда теряется опора для ногъ, чѣмъ также уничтожается правильность посадки. На практикѣ при не раздвижной системѣ партъ не всегда возможно точно подогнать высоту сидѣнья къ размѣрамъ ногъ сидящаго, и тѣмъ не менѣе надлежащая высота сидѣнья является однимъ изъ весьма важныхъ гигіеническихъ требованій, предъявляемыхъ къ правильно устроеннымъ партамъ. Меньшая высота предпочтительнѣе большей. Для дѣвочекъ слѣдовало бы дѣлать сидѣнье на 1 сант. ниже, чѣмъ для мальчиковъ, такъ какъ у дѣвочекъ платье ложится болѣе толстымъ слоемъ; для того, чтобы дѣвочки не сидѣли криво уже a priori, надо заставлять ихъ передъ усаживаніемъ на скамью собирать платье напередъ.

Solbrig нашелъ при своемъ изслѣдованіи нѣмецкихъ сельскихъ школъ въ 81 съ 204 комнатами одну и ту же высоту сидѣній и только въ 40 школахъ сидѣнья 4 или болѣе различныхъ высотъ, причемъ, конечно, еще неизвѣстно, насколько послѣднія были правильно выбраны и подходили къ сидящимъ на нихъ дѣтямъ.

Выемка сверху сидѣнья парты дѣлаетъ положеніе сидящаго гораздо устойчивѣе и правильнѣе, (рис. 124). Еще лучшіе въ этомъ смыслѣ результаты достигаются при помощи небольшого наклона сидѣнья назадъ, (рис. 105), который имѣетъ, однако, то неудобство, что будетъ затруднять приближеніе туловища къ столу, если онъ будетъ слишкомъ великъ.

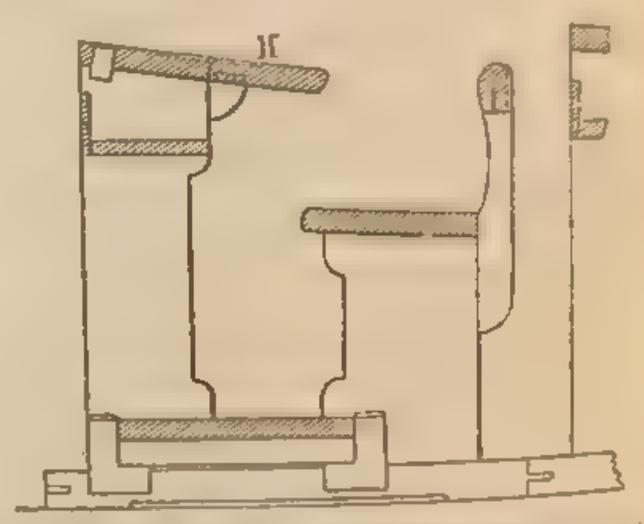


Рис. 105. Парта съ наклонной кзади доской сидѣнья по Hermann'у.

Если спинка парты имѣетъ наклонъ кзади, облегчающій поддержку туловища, то горизонтально расположенное сидѣнье представляетъ большое неудобство. У сидящаго будутъ непремѣнно скользить впередъ сѣдалищные бугры, ближайшимъ слѣдствіемъ чего явится образованіе довольно значительнаго искривленія въ нижней части позвоночника; постоянная потребность измѣнить позу способствуетъ и дальнѣйшему соскальзыванію туловища впередъ. Одновременное устройство выемки въ передней части сидѣнья и крутого подъема кзади совершенно не устраняетъ вышеуказаннаго недостатка: соскальзываніе продолжается до тѣхъ поръ, пока сѣдалищные бугры и лежащія назади ихъ мягкія части вмѣстѣ съ платьемъ (у дѣвочекъ) совершенно не соскользнутъ по наклоненной плоскости впередъ; при чемъ образованіе искривленія, о которомъ была уже рѣчь, является, конечно, неизбѣжнымъ. (Schulthess). Очевидно, углубленіе въ сидѣньи, которое задерживаетъ соскальзываніе, не должно лежать далеко кпереди. Устраненіе этого недостатка можно достигнуть скорѣе при помощи устройства сидѣнья съ наклономъ назадъ.

Schulthess составляетъ сидѣніе рабочаго столика для дѣвочекъ изъ 3 поперечныхъ досокъ (рис. 106). Изъ нихъ самая задняя (вправо отъ F) имѣетъ наклонъ въ 8—9°, который можно уменьшить до 6—7°. „Общій наклонъ" (Schulthess) соотвѣтствуетъ линіи A B, проведенной отъ передней точки опоры бедра къ точкамъ соприкосновенія сѣдалищныхъ бугровъ съ плоскостью сидѣнія. Средняя дощечка EF имѣетъ наклонъ около 14°, передняя C D немного меньшій. Средняя профильная линія LM образуетъ съ общимъ наклономъ сидѣнія уголъ около 100°, продолженіе ея находится на 8—10 сант. позади того мѣста, гдѣ находятся сѣдалищные бугры (см. спинку, наклонъ доски стола, реклинаціонное положеніе).

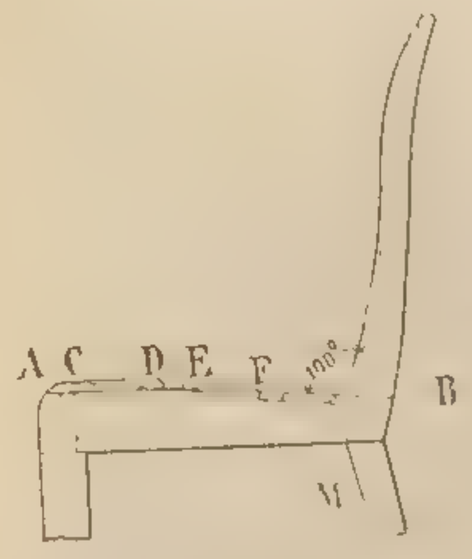


Рис. 106. Сидѣнье изъ отдѣльныхъ дощечекъ съ неодинаковымъ уклономъ по Schulthess'у.

Взаимное расположеніе стола и сидѣнья.

Дифференція. Этотъ терминъ, введенный Fahrner'омъ, служитъ для обозначенія разстоянія по вертикальному направленію отъ края доски стола, обращеннаго къ ученику, до передняго края сидѣнья. Слишкомъ большая дифференція представляетъ слѣдующихъ два главныхъ неудобства: сидящій долженъ обязательно слишкомъ приближать глаза къ доскѣ стола (Al. Mayer) и затѣмъ какъ бы висѣть на рукахъ, положенныхъ на столъ. Съ другой стороны, слишкомъ малая дифференція заставляетъ ребенка принять черезчуръ согнутое (сгорбленное) положеніе. И то, и другое влечетъ за собой нежелательныя вредныя положенія туловища. (См. „Близорукость" и „Искривленіе позвоночника").

Для опредѣленія размѣра дифференціи берутъ разстояніе локтя сидящаго отъ плоскости сидѣнья, причемъ верхняя часть руки отъ плеча до локтя опущена вертикально внизъ, нижняя — отъ кисти до плеча — находится въ горизонтальномъ положеніи, плечи не приподняты. Относительная величина дифференціи опредѣляется не одинаково различными авторами, что зависитъ, по всей вѣроятности, въ извѣстной степени отъ рассовыхъ особенностей.

Fahrner хотѣлъ установить опредѣленное соотношеніе между дифференцей и длиною туловища. У мальчиковъ оно оказалось 1 : 7,57 — 1 : 8,3, у дѣвочекъ 1 : 6,6 — 1 : 7,7; слѣдовательно, у первыхъ въ среднемъ нѣсколько больше 1/8, у вторыхъ (принимая во вниманіе большую толщину нижняго платья) почти 1/7. Сопоставляя вычисленія съ наблюденіями, онъ получилъ наилучшую дифференцію для всѣхъ 1/8 съ небольшой поправкой: для мальчиковъ въ + 3 — 4,6 сант., для дѣвочекъ въ + 4,5 — 6,5 сант. Hermann считаетъ необходимой 1/8 + 3 — 4 сант. Cohn 1/8 (1/7) + 4 — 6 сант., Vandenesch 4/21 (по Siegert'у[52]). Rettig сопоставилъ размѣры высоты сидѣнія, глубины его и дифференцію большой части партъ, употребляемыхъ въ нѣмецкихъ школахъ, и перечисливъ на одну и ту же высоту сидѣнія получилъ значительныя разницы для дифференціи и глубины сидѣнія.

При опредѣленіи дифференціи надо помнить, что въ различныхъ конструкціяхъ партъ не одинаково разстояніе края стола отъ передняго края скамьи, слѣдовательно, и отъ спинки (см. дистанція, отстояніе спинки) въ горизонтальномъ направленіи, чѣмъ и объясняются различія въ данныхъ различныхъ авторовъ. Немаловажное значеніе имѣетъ также положеніе рукъ учащагося при письмѣ, онѣ могутъ прилегать вплотную къ туловищу или находятся на значительномъ отъ него разстояніи (см. дальше въ главѣ о спинкѣ и въ отдѣлѣ гигіены обученія письму „правила для письма"). Daiber считаетъ необходимою такую диф-

ференціи, при которой плоскость стола, продолженная назадъ, встрѣтилась бы съ остріемъ локтя. Schildbach на основаніи собственныхъ изслѣдованій нашелъ, что было бы наиболѣе цѣлесообразно размѣръ дифференціи прогрессивно увеличивать на 16 — 19 % длины туловища для различныхъ нумеровъ партъ. Согласно Вюртембергскому постановленію требуется для мальчиковъ $^1/_6$, для дѣвочекъ больше на 1,4 — 2,9 сант. ($^1/_2$—1 дюйма), Spiess также принимаетъ $^1/_6$.

При партахъ устанавливающихся индивидуально, а не по „номерамъ", напримѣръ, въ частныхъ домахъ, иногда и въ школахъ, можно получить и требуемую дифференцію и правильную установку парты соотвѣтственно размѣрамъ каждаго учащагося. Для школьной же практики величины парты опредѣляются на основаніи установленныхъ опытомъ среднихъ величинъ. При опредѣленіи размѣровъ партъ слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на дифференцію, важное значеніе которой было указано выше.

Дистанція. (Ср. глубина сидѣнія и разстояніе спинки отъ стола). Подъ терминомъ дистанція, который введенъ также Fahrner'омъ, разумѣется разстояніе по горизонтальному направленію между двумя перпендикулярами, опущенными одинъ — отъ задняго края стола, обращеннаго къ ученику, другой — отъ передняго края скамьи.

Рис. 107. Положительная (plus) дистанція. Нулевая дистанція. Отрицательная (minus) дистанція.

У старыхъ школьныхъ скамей дистанція была положительная, (рис. 107). Fahrner, который имѣлъ дѣло съ восьмью и четырехъ-мѣстными партами, ввелъ впервые нулевую дистанцію, потомъ Parow'у принадлежитъ идея перемѣнной отрицательной дистанціи. Hermann и Cohn независимо другъ отъ друга впервые устроили парту съ отрицательной дистанціей. Въ Соединенныхъ Штатахъ, по Barnard'у, нулевая дистанція (Филадельфія) и строго постоянная отрицательная дистанція (Providens) были извѣстны и примѣнялись гораздо раньше.

Чтобы ученикъ могъ за партой стоять, положительная дистанція должна быть приблизительно равна поперечному сѣченію колѣна. Толщина всего бедра не принимается въ расчетъ, потому что, когда ученикъ стоитъ, вся свободная часть бедра выше подколѣнной чашки находится надъ сидѣніемъ въ свободномъ пространствѣ. Zwer, основываясь на полученныхъ имъ данныхъ, устанавливаетъ положительную дистанцію въ 8 -15 сант. для различныхъ возрастовъ. Она желательна во время отдыха отъ письменныхъ работъ и при нѣкоторыхъ занятіяхъ женскими рукодѣльями (напр. вязаньемъ), такъ какъ допускаетъ свободу движеній. Далѣе является возможность прерывать однообразное сидѣніе небольшими гимнастическими упражненіями, не выходя изъ за партъ.

Для письма эту положительную дистанцію слѣдуетъ признать не пригодной и очень вредной. Чѣмъ она больше, тѣмъ больше глаза должны приближаться къ написанному, и понятно почему. Съ одной стороны трудно сохранять долго при письмѣ вытянутое положеніе

руки, а съ другой, ученикъ долженъ смотрѣть на написанное подъ невыгоднымъ угломъ зрѣнія. Естественнымъ послѣдствіемъ положительной дистанціи является вредное наклоненіе туловища впередъ. Поэтому, желательна, покрайней мѣрѣ, нулевая дистанція; при ней вставая съ мѣста, ученикъ долженъ выйти въ сторону изъ за парты, что бываетъ иногда и при отрицательной дистанціи (рис. 104, 122, 123). При этомъ встающій не заслоняетъ отъ глазъ учителя сидящихъ позади товарищей и даетъ имъ возможность видѣть все, написанное на доскѣ. Несомнѣнно, для письма отрицательную дистанцію слѣдуетъ признать самой цѣлесообразной. Чтобы сдѣлать вмѣстѣ съ тѣмъ при ней удобнымъ вставаніе ученика, придумана масса техническихъ приспособленій. При помощи ихъ (сдвиганіе, откидываніе, складываніе стола или сидѣній, комбинаціи этихъ способовъ, качаніе), отрицательная дистанція превращается въ положительную; нѣкоторыя изъ нихъ прекрасно удовлетворяютъ своему назначенію (напр., рис. 100, 102, 124, 130, 131 и т. д.). Величина отрицательной дистанціи обыкновенно не превышаетъ нѣсколькихъ сантиметровъ и зависитъ отъ наклона спинки. Слишкомъ большая дистанція неудобна, такъ какъ ближайшимъ ея слѣдствіемъ будетъ наклоненіе туловища впередъ, при которомъ сидящій будетъ опираться грудью о столъ.

Lorenz въ свое время предложилъ небольшую (1—2 сант.) положительную дистанцію при письмѣ, какъ „компромиссъ между гигіеной и педагогикой". Свѣдѣнія, собранныя Langerhans'омъ, Schwabe, Solbrig'омъ, Stefan'омъ, Vogel'емъ въ различныхъ мѣстностяхъ Германіи (въ 1893—1897 гг.), яркими красками рисуютъ истинное положеніе дѣлъ: нерѣдко они находили положительную дистанцію, доходящую до 24, 29, 25, 24 сант.!

Fahrner'овское опредѣленіе понятія дистанціи было очень важно въ то время, когда были въ ходу парты старой конструкціи, теперь оно уже устарѣло (см. ниже: „Разстояніе спинки парты отъ стола").

Спинка. Необходимость для учащихся имѣть у партъ спинки, признается всѣми серьезными авторами, которые занимались разработкой вопроса о школьной мебели, такъ что въ принципѣ это слѣдуетъ считать рѣшеннымъ въ положительномъ смыслѣ. Практика показываетъ, что ребенокъ не въ состояніи даже въ теченіе нѣсколькихъ минутъ выполняетъ ту утомительную мышечную работу, которая необходима для поддерживанія туловища въ прямомъ положеніи.

По этой причинѣ необходимо изыскать мѣры, какимъ образомъ предохранить учащихся отъ вреднаго для здоровья неправильнаго положенія. Требованія, которымъ должны удовлетворять гигіенически-правильно устроенныя спинки у партъ, были впервые установлены Barnard'омъ, Fahrner'омъ и Hermann Meyer'омъ. Очень трудно, а отчасти и невозможно, вполнѣ точно опредѣлить наилучшій типъ спинки, который удовлетворялъ бы одновременно всѣмъ гигіеническимъ требованіямъ; только продолжительное испытаніе на практикѣ можетъ рѣшить вопросъ, соотвѣтствуетъ ли вполнѣ данная спинка конструкціи всей парты, пригодна ли для всякаго рода занятій учащихся, включая сюда и свободныя движенія. Во всякомъ случаѣ, спинки, образуемыя стоящими сзади столами партъ, представляютъ меньше удобствъ, чѣмъ обыкновенныя спинки, прикрѣпленныя къ сидѣнью. Различаютъ слѣдующіе виды спинокъ (ср. рис. 89).

1) низкая крестцовая спинка (рис. 108_1) не дѣлается выше задняго конца подвздошной кости;

2) крестцово-поясничная спинка (рис. 108_2) достаетъ, по крайней мѣрѣ, до самаго нижняго поясничнаго позвонка; соотвѣтственно вогнутости поясничной части позвоночника она имѣетъ выпуклость. Нѣкоторыя спинки этого типа дѣлаются нѣсколько выше, доходятъ до нижнихъ грудныхъ позвонковъ и, въ такомъ случаѣ, образуютъ переходъ

3) къ высокой спинкѣ (рис. 108_3), которая доходитъ до самой выпуклой части грудного отдѣла позвоночника (Lorenz).

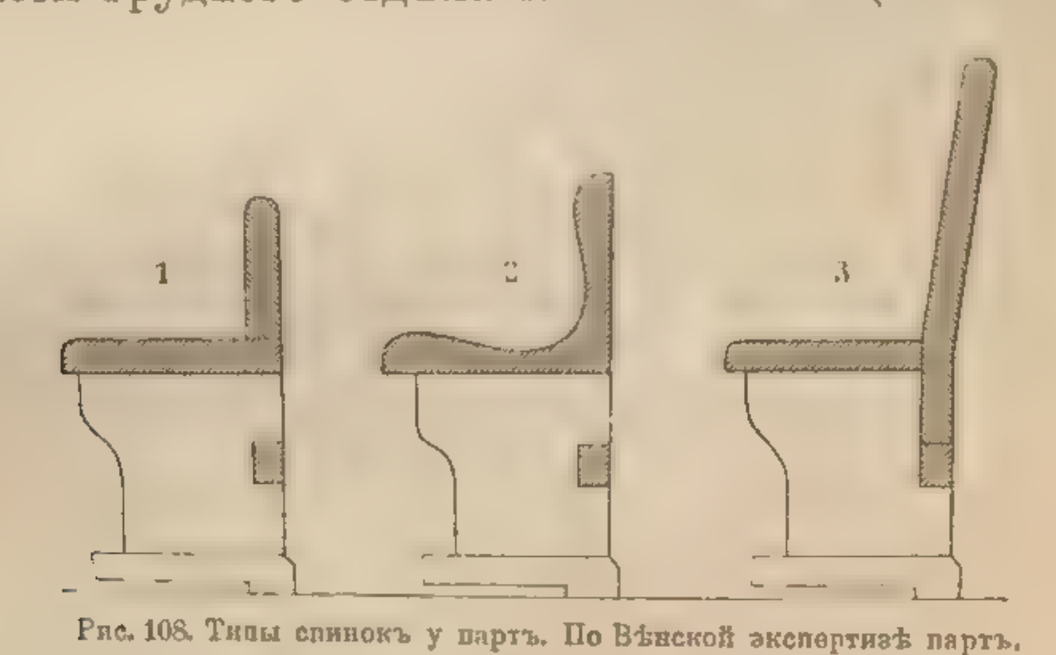


Рис. 108. Типы спинокъ у партъ. По Вѣнской экспертизѣ партъ.

Крестцовыя и крестцово-позвоночныя спинки. Fahrner хотѣлъ придумать такую спинку, которая служила бы настолько хорошей опорой для самой слабой части туловища (крестца), даже и при письмѣ, что туловище сохраняло бы правильное положеніе и безъ помощи рукъ и даже безъ стола; при чемъ въ послѣднемъ случаѣ только руки опускаются внизъ. Fahrner ввелъ въ школѣ низкія, крестцовыя спинки.

Hermann Meyer высказывался за устройство такой спинки, которая препятствовала бы постепенному соскальзыванію таза вплоть до кончика крестца; онъ считалъ даже необходимой спинку спеціально для поддержки таза, которая должна лежать на высотѣ задняго конца подвздошной кости или, по крайней мѣрѣ, на уровнѣ послѣдняго поясничнаго позвонка. Такія спинки даютъ свободу движеній по различнымъ направленіямъ туловищу и рукамъ, а также груднымъ и брюшнымъ стѣнкамъ. Вслѣдствіе временныхъ отклоненій верхней части туловища назадъ поясничный изгибъ позвоночника будетъ поддерживаться вышележащей массой туловища. Мы, впрочемъ, еще вернемся къ этому при дальнѣйшемъ разсмотрѣніи вопроса о спинкахъ. H. Meyer утверждаетъ, что достигнутое такимъ способомъ прямое положеніе позвоночника неизбѣжно влечетъ за собой усиленную работу мышцъ, особенно поясничныхъ. Если считать даже, что такое положеніе можетъ быть сохранено въ теченіе продолжительнаго срока, то и тогда необходимъ время отъ времени отдыхъ. При современныхъ требованіяхъ школы (продолжительное непрерывное сидѣнье на одномъ мѣстѣ) этотъ типъ спинки не даетъ того устойчиваго положенія туловища, которое мы вообще считали бы желательнымъ. H. Meyer считаетъ Fahrner'овскую крестцовую спинку болѣе

удовлетворительною, чѣмъ болѣе высокія спинки позднѣйшихъ конструкцій. Низкія спинки вообще нашли себѣ широкое примѣненіе. Cohn, Hermann и Liebreich, (рис. 109) снабдили именно такими невысокими спинками свои парты. Schildbach увеличиваетъ нѣсколько высоту крестцовой спинки, но при этомъ самъ не отрицаетъ, что она вслѣдствіе этого уменьшаетъ свободу движеній въ верхней части туловища.

Рис. 109. Парты съ низкой спинкой по по Liebreich'у изъ Buisson'a.

Высокія спинки. Перпендикулярныя спинки этого типа поддерживаютъ только область крестца и лопатокъ, нижняя же половина грудныхъ позвонковъ и всѣ поясничные остаются безъ всякой опоры, тогда какъ именно эту часть позвоночника, главнымъ образомъ, отягощаетъ своей тяжестью туловище. Слѣдствіемъ явится, конечно, искривленіе позвоночника съ выпуклостью, обращенной назадъ. При гладкомъ сидѣньѣ тазъ скользитъ впередъ, спина — по спинкѣ внизъ; это продолжается до тѣхъ поръ, пока кончикъ кресца не коснется скамьи, посадка дѣлается неправильной и вредной. Это явленіе замѣчается, впрочемъ, и при отвѣсной крестцо-поясничной спинкѣ; если при этомъ сохраняется прямое положеніе туловища, то по Schulthess'у, боковыя отклоненія позвоночника выступаютъ еще отчетливѣе, чѣмъ при сгорбленномъ. Можно также наблюдать короткіе изгибы по линіи остистыхъ отростковъ, при согнутомъ же положеніи они отсутствуютъ.

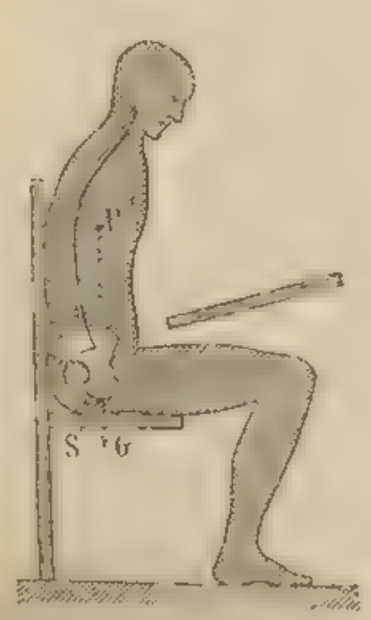


Рис. 110.

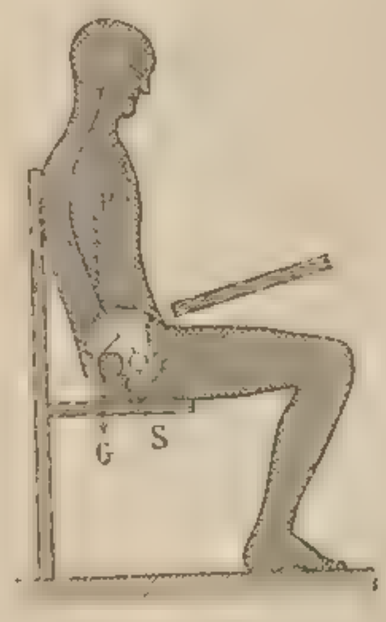


Рис. 111.

Рис. 110. Искривленіе поясничной и грудной части позвоночника выпуклостью кзади при высокой отвѣсной спинкѣ, по M. Meyer'у изъ Кона.
Рис. 111. Соскальзываніе таза и спины книзу при употребленіи высокой отвѣсной спинкѣ, по H. Meyer'у изъ Кона.

Впрочемъ, весь вопросъ, нужно ли требовать прямой посадки, является довольно празднымъ уже потому, что сохранить ее можно очень не надолго.

Всякому извѣстно, насколько удобны кресла, по этому высокія наклоненныя назадъ спинки, поддерживающія плечи, многими авторами неоднократно рекомендовались (Barnard [54], Guillaume [55], Cohn [56], Baginsky [57], французская гигіеническая комиссія, вюртембергскія правила о партахъ и т. д.).

Holscher, изъ Хемница, (рис. 112) предложилъ высокую сильно наклоненную назадъ спинку. Она прикрѣпляется къ скамьѣ на выгнутой желѣзной штангѣ, такъ что даже широкія платья дѣвочекъ отлично помѣщаются. Спинка совершенно своеобразной формы: своей нижней горизонтально расположенной частью поддерживаетъ крестецъ, вертикальная — служитъ опорой

верхней части позвоночника - лопатки и ребра лежатъ свободно, руки можно легко опустить назадъ. Область груди и живота совершенно свободны. Спинка эта можетъ приспособляться къ величинѣ туловища и имѣетъ очень сложное устройство. Мы впрочемъ, не можемъ съ увѣренностью сказать, что дѣти дѣйствительно долго могутъ пользоваться верхней узкой частью спинки этого типа.

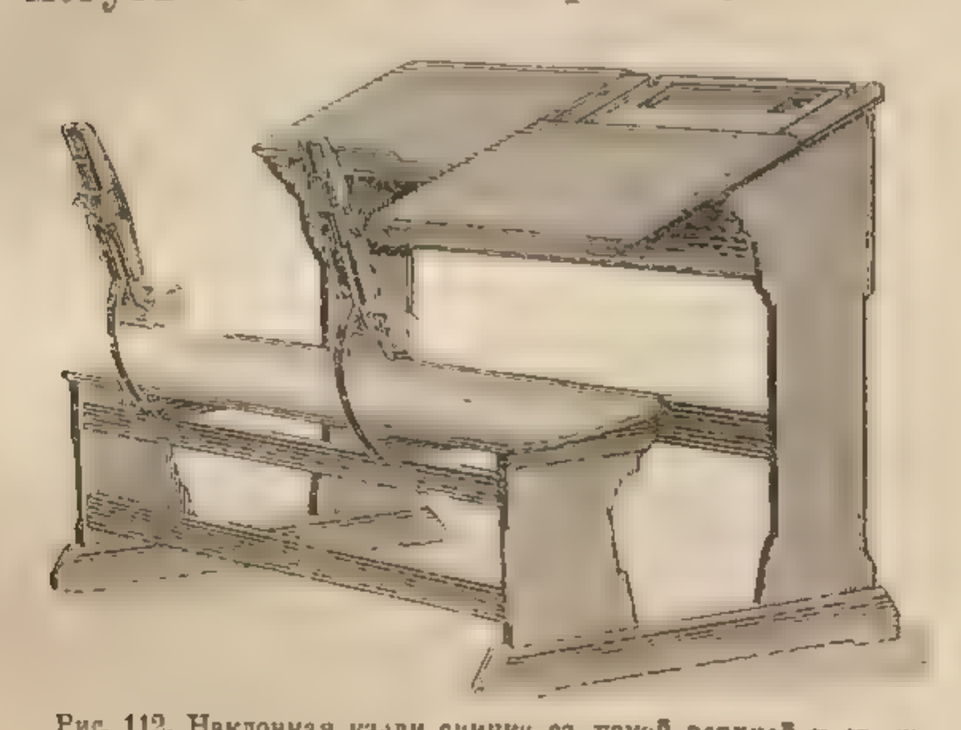


Рис. 112. Наклонная кзади спинка съ узкой верхней и съ широкой нижней частью по Holscher'у изъ прейсъ-куранта v. Dietrich'e и Hannaka.

Lorenz снова возбудилъ вопросъ о пригодности высокихъ наклонныхъ спинокъ. Онъ утверждаетъ, что отвѣсныя крестцовыя и крестцово-поясничныя спинки мало облегчаютъ работу спинныхъ мышцъ; во время перерывовъ письма, на долю которыхъ приходится значительная часть урока, онѣ не даютъ ребенку положенія вполнѣ удобнаго для отдыха. Съ другой стороны, и во время письма слѣдовало бы использовать спинку, чтобы хоть нѣсколько избавить дѣтей отъ напряженнаго положенія при сидѣньи. Berlin и Rembold настаивали на томъ же, заботясь о зрѣніи учащихся. Lorenz находитъ необходимымъ и при письмѣ и въ перерывахъ, такъ называемое, реклинаціонное положеніе — т. е. отклоненіе назадъ позвоночнаго столба. Для этой цѣли необходима спинка, наклоненная назадъ на 10—15° и поддерживающая всю спину, сидѣнье съ уклономъ назадъ, чтобы верхняя часть туловища не соскальзывала внизъ по спинкѣ, и большая отрицательная дистанція (7 — 12 сант.), такъ какъ при описанномъ устройствѣ спинки и сидѣнья тѣло учащагося значительно удалено отъ стола. Доска стола должна имѣть наклонъ, увеличенный на уголъ реклинаціи, потому что вслѣдствіе наклона спинки назадъ, а съ нею и всей верхней части туловища, всякій плюсъ въ наклонѣ доски стола измѣняетъ положеніе ее относительно туловища.

Lokay полагаетъ, что при наклонномъ кзади положеніи туловища необходима соотвѣтственная подставка для ногъ для устраненія сгибанія ногъ въ колѣнныхъ суставахъ подъ слишкомъ острымъ угломъ. По указаніямъ Lorenz'а были сдѣланы парты этого типа Wackenroder'омъ, Schreiber'омъ и Klein'омъ, Küffel'емъ и Kretschmar'омъ въ Вѣнѣ, (рис. 113).

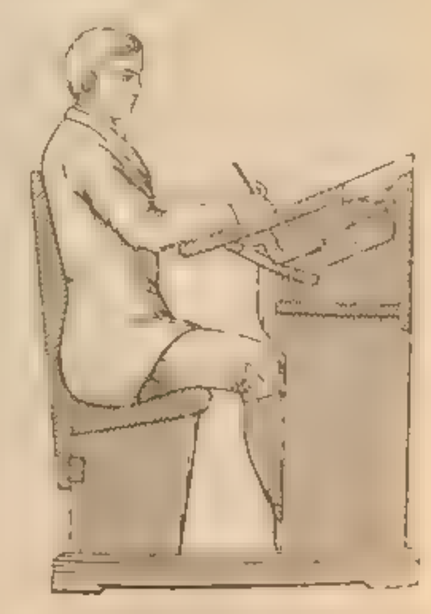


Рис. 113. Парта съ реклинаціонной спинкой по Lorenz'у.

Schenk въ Бернѣ сдѣлалъ парты съ наклонными кзади спинками. Kocher[61] также находитъ этотъ принципъ вполнѣ правильнымъ. Парты этого типа были введены въ употребленія въ Бернѣ и, по сообщеніямъ комиссіи, изслѣдовавшей этотъ вопросъ, результаты оказались вполнѣ удовлетворительными[62].

H. Mayer въ заключеніи своего классическаго изслѣдованія отдаетъ предпочтеніе крестцовой спинкѣ передъ всѣми остальными, такъ какъ она даетъ временный отдыхъ туловищу (наклонъ назадъ) и, давая опору локтямъ, дѣлаетъ возможнымъ временно освобождать позвоночникъ отъ тяжести туловища. На основаніи всѣхъ этихъ соображеній онъ считаетъ вопросъ о формѣ спинокъ рѣшеннымъ и всякую дальнѣйшую разработку его излишней. Если же считаютъ ее неудовлетворительной, то слѣдуетъ надъ крестцовой спинкой — еще прибавить часть для поддерживанія спины. Эта послѣдняя должна быть сдѣлана съ такимъ разсчетомъ, чтобы при сильномъ наклонѣ позвоночника кзади, линія тяжести тѣла проходила черезъ спинку и тѣмъ самымъ уменьшалось эластическое напряженіе поясничной части спинного хребта. Спинку этого типа слѣдуетъ дѣлать высотой приблизительно до уровня нижнихъ концовъ лопатокъ; при этомъ она будетъ лежать какъ разъ подъ центромъ тяжести туловища; вслѣдствіе незначительной высоты ея она не стѣсняетъ подвижности верхней части туловища, (рис. 114). Въ дѣйствительности же настоящую опору даетъ спинка этого типа только опредѣленной высоты и съ извѣстнымъ наклономъ назадъ; дѣлать спинку выше средины лопатокъ не имѣетъ никакого смысла, такъ какъ изгибъ верхнихъ грудныхъ позвонковъ впередъ не даетъ возможности пользоваться ею.

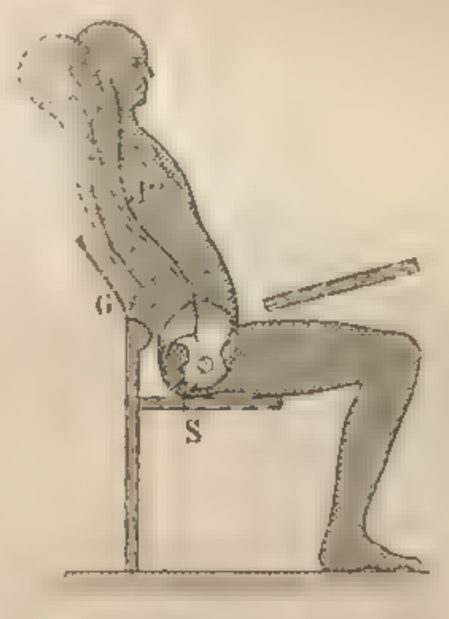


Рис. 114. Комбинація крестцовой спинки съ высокой.

Школьная экспертиза въ Вѣнѣ выработала между прочимъ слѣдующія правила. На основаніи этихъ правилъ присуждались преміи, которыя имѣли цѣлью вызвать попытки къ усовершенствованію подробностей конструкцій партъ сообразно строго опредѣленнымъ требованіямъ.

„II. Школьная скамья должна имѣть спинку, которая принаровлена къ нормальнымъ изгибамъ позвоночника. Она соединяетъ въ своемъ устройствѣ всѣ достоинства крестцово-поясничной спинки, которая широко примѣняется въ настоящее время, и высокой наклонной плечевой спинки, которая теперь встрѣчается рѣдко. Сообразно съ этимъ, нижняя часть спинки совершенно отвѣсна до средины поясничной кривизны позвоночника и на этой высотѣ снабжена выпуклостью; верхняя часть доходитъ, по крайней мѣрѣ, до лопатокъ и, начиная съ выдающейся точки поясничной выпуклости, имѣетъ наклонъ назадъ въ 10—15°. Эта спинка представляетъ собой комбинацію 3 системъ — крестцовой, поясничной и плечевой. Сидѣнія имѣютъ умѣренный уклонъ спереди назадъ.

III. Во время письма школьная скамья должна имѣть отрицательную дистанцію.

IV. При письмѣ и рисованіи должно позволять сидѣть въ реклинаціонномъ положеніи“ и т. д.

v. Reuss, который состоялъ въ комиссіи по экспертизѣ школьныхъ партъ, высказалъ сомнѣніе относительно того, представляетъ ли собою вышеупомянутая спинка удобства дѣйствительно реклинаціонной спинки, достигается ли при помощи ея правильное положеніе туловища и не соотвѣтствуетъ ли она, дѣйствительно, болѣе прямому

положенію, чѣмъ реклинаціонному. Мы со своей стороны также раздѣляемъ эти сомнѣнія.

Lorenz считаетъ реклинаціонное положеніе неестественнымъ, насильственнымъ, хотя конечно наиболѣе удобнымъ при письмѣ. Несомнѣнно, что чѣмъ больше спинка, а слѣдовательно и туловище отклонены назадъ, тѣмъ при сидѣньи меньше нужно затрачивать мышечной энергіи. Наклонъ спинки требуетъ обязательно и большаго уклона сидѣнья и доски стола, что́ влечетъ за собой цѣлый рядъ мелкихъ неудобствъ. Затруднительнымъ дѣлается перемѣна положенія сидящаго (напримѣръ наклоненіе впередъ); руки, которыя поддерживались доской стола, теперь только усиліемъ мышцъ сохраняютъ необходимое правильное положеніе при письмѣ. Далѣе, самое письмо дѣлается затруднительнымъ, такъ какъ при значительномъ уклонѣ доски стола чернила съ большимъ трудомъ стекаютъ съ пера на бумагу и, наконецъ, всѣ учебныя принадлежности соскальзываютъ съ доски стола на полъ.... Все это оказываетъ также большое вліяніе на расположеніе источниковъ свѣта при искусственномъ освѣщеніи.

Типичное реклинаціонное положеніе практически нельзя вводить спеціально для письменныхъ работъ. Принимая во вниманіе, что, съ одной стороны, напряженно прямая посадка физически не возможна въ теченіе продолжительнаго срока, съ другой—что отвѣсно стоящія спинки вызываютъ неправильную посадку, очевидно, вопросъ сводится къ тому, чтобы найти наиболѣе удобный уголъ для наклона спинки кзади. Только при этомъ условіи возможна минимальная затрата мышечной энергіи на поддержаніе туловища, конечностей и головы въ правильномъ положеніи; значительно уменьшается напряженность, которая всегда является слѣдствіемъ реклинаціоннаго положенія, сохраняется симметрія обѣихъ сторонъ туловища и облегчаются сгибанія позвоночника въ согнутой плоскости. Зрѣніе учащагося также выигрываетъ отъ такого положенія туловища, такъ какъ глаза находятся въ большемъ удаленіи отъ доски стола.

Наклонъ спинки, предложенной Schulthess'омъ, уже былъ представленъ на рис. 106, и долженъ быть признанъ несомнѣнно удачнымъ, такъ какъ на фотографіяхъ линіи позвоночниковъ сидящихъ дѣтей (мальчиковъ и дѣвочекъ одинаково) оказались довольно правильными. Но и самъ Schulthess находитъ, что вполнѣ нормальнаго физіологическаго поясничнаго изгиба, какой бываетъ у стоящаго человѣка, при такой спинкѣ получить нельзя (см. выше п. II вышеприведенной выдержки изъ постановленія Вѣнской экспертизы). Изгибы позвоночника нѣсколько измѣнятъ свою первоначальную форму (легкій кифозъ), но измѣненіе это не представляетъ никакой опасности. Согласно изслѣдованіямъ Schulthess'а, нормальные изгибы позвоночника, которые мы замѣчаемъ у стоящаго человѣка, у сидящаго не зависимо отъ усталости подвергаются измѣненіямъ. Это обстоятельство дѣлаетъ пользованіе поясничнымъ изгибомъ спинки весьма сомнительнымъ вслѣдствіе того, что у большого процента сидящихъ учащихся при современныхъ условіяхъ школьнаго сидѣнья этотъ изгибъ находится на другомъ мѣстѣ, а не на томъ, которое соотвѣтствуетъ физіологическому поясничному изгибу (лордозу) у стоящаго человѣка.

Полезность реклинаціонной парты подтверждается между прочимъ наблюденіемъ, сдѣланнымъ Schulthess'омъ. „У дѣвочекъ, которыя си-

дятъ на скамьяхъ Шенка, платья оказываются всегда протертыми на обѣихъ лопаткахъ, что, разумѣется, очень не нравится ихъ матерямъ, за то даетъ неоспоримое доказательство пригодности этихъ спинокъ съ точки зрѣнія гигіены". Мы лично при осмотрѣ Шенковской парты также обратили вниманіе на пріятное чувство облегченія мускульной работы, которое испытываетъ сидящій на этой партѣ, благодаря устройству ея спинки.

Однимъ изъ крупныхъ недостатковъ реклинаціоннаго положенія многіе авторы считаютъ принужденность посадки учащихся. Поэтому, сдѣлано было нѣсколько попытокъ, имѣвшихъ цѣлью обезпечить сидящему нѣкоторую свободу движеній. Grob[63] (Цюрихъ) передаетъ часть тяжести туловища ногамъ, заставляя учащагося держать ихъ вытянутыми (см. рис. 140, парта Schindler'a). Сидѣнье его парты можетъ по мѣрѣ надобности наклоняться впередъ и назадъ. Во время письменныхъ работъ сидѣнье парты наклонено впередъ (такъ называемое „инклинаціонное положеніе"), ноги опираются въ косомъ направленіи на опору для ногъ. По окончаніи письма ученикъ легкимъ толчкомъ отбрасываетъ сидѣнье назадъ; спина его поддерживается уже спинкой парты, а ноги—выше лежащей перекладиной („реклинаціонное положеніе"). Перенося, такимъ образомъ, центръ тяжести изъ одной точки въ другую, сидящій до нѣкоторой степени измѣняетъ положеніе. Эта идея не нова, она принадлежитъ американцамъ и примѣняется ими для креселъ къ письменнымъ столамъ. Устройство ихъ несомнѣнно цѣлесообразнѣе Grob'овскаго. Въ американской партѣ Miller'a, (рис. 115), напр., подвижное сидѣнье устроено такъ, что спинкой можно пользоваться въ обоихъ случаяхъ—при реклинаціонномъ и прямомъ положеніи туловища.

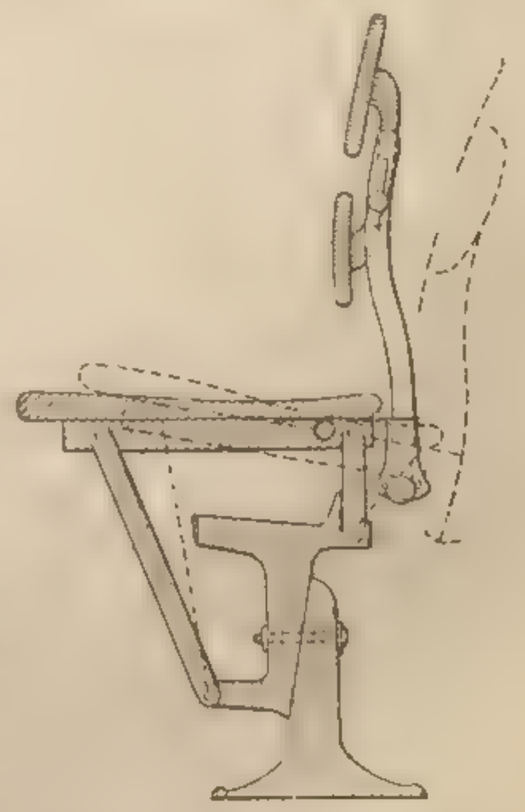


Рис. 115. Сидѣнье и спинка Miller'a съ измѣненіями Bradford'a и Stone[64].

Ширина спинки. Отдѣльныя для каждаго ученика спинки представляютъ выгоду въ томъ отношеніи, что даютъ большую свободу сидящему, а на партахъ, имѣющихъ больше двухъ мѣстъ, предовращаютъ тѣсноту, такъ какъ число спинокъ ясно указываетъ количество дѣтей. Само собой разумѣется, что это соображеніе теряетъ свое значеніе, если каждое сидѣнье приспособлено только для одного ученика, (см., напр., рис. 123, 130 и 148). Цюрихская комиссія высказалась противъ отдѣльныхъ спинокъ (Koller), т. к. дѣти ими часто не пользуются, между тѣмъ для дѣвочекъ онѣ очень неудобны, такъ какъ ихъ широкія платья скользятъ, нарушая общій порядокъ въ классѣ. Hermann настойчиво рекомендуетъ сплошную спинку, которая внизу имѣетъ отверстіе. Онъ находитъ, что спинки, принаровленныя точно для опредѣленной посадки, всегда вызываютъ излишнее напряженіе, кромѣ того имѣютъ внизу мало мѣста для платья (ср. рис. 151). Кромѣ того, горизонтальное протяженіе спинки представляетъ лучшую опору, чѣмъ вертикальное. Всѣ эти возраженія Hermann'a направлены противъ крестцовой или крестцовопоясничной спинки Kunze, (см. рис. 124). Schildbach считаетъ высокія сплошныя спинки (выше стола) крайне

неудобными, такъ какъ онѣ заслоняютъ отъ глазъ учителя часть стола, находящагося позади.

Взаимныя отношенія между спинкой, столомъ и сидѣньемъ.

На разстояніе между внутреннимъ краемъ стола и передней поверхностью спинки еще было обращено вниманіе Fahrner'омъ. Норма, установленная Schildbach'омъ, такъ опредѣляетъ это разстояніе. Оно не должно быть слишкомъ широкимъ, чтобы дѣти могли писать, не оставляя спинки; съ другой стороны, между краемъ стола и туловищемъ, когда оно опирается на спинку, долженъ оставаться нѣкоторый промежутокъ. Daiber находитъ, что это разстояніе между заднимъ краемъ стола и спинкой (при письмѣ) должно быть немного больше (на 1—2 сант.), чѣмъ толщина туловища на высотѣ локтей.

Schenk, который посвятилъ много времени изученію акта письма (см. письмо), пришелъ къ заключенію, что разстояніе внутренняго края стола отъ передней поверхности спинки должно равняться длинѣ предплечья пишущаго (отъ локтевого отростка до запястнаго сустава). Это требованіе вполнѣ совпадаетъ съ мнѣніями Schildbach'a и Daiber'a. На основаніи всего сказаннаго выше о дифференціи, Schenk выводитъ простую формулу: разстояніе задняго края стола отъ спинки = дифференціи = длинѣ предплечья пишущаго.

Это разстояніе имѣетъ гораздо большее значеніе, чѣмъ дистанція. Говоря о глубинѣ сидѣнья, мы упомянули о томъ, что величина его можетъ подвергаться довольно значительнымъ колебаніямъ книзу; при этомъ пригодность парты съ гигіенической точки зрѣнія ничуть не уменьшается. Возьмемъ примѣръ (ср. F и L, рис. 98): всѣ размѣры двухъ партъ, предназначенныхъ для учениковъ, имѣющихъ ростъ въ 160 сант., одинаковы кромѣ глубины сидѣнья. Эта послѣдняя равна въ одной партѣ 30 сант., въ другой 25, причемъ первая имѣетъ отрицательную дистанцію въ 2 сант.; вторая—положительную въ 3 сант. Тотъ, кто придерживается буквы Fahrner'овскаго опредѣленія, признаетъ негодной вторую парту. Если же въ обѣихъ партахъ разстояніе стола отъ спинки равняется 24 сант., и она вполнѣ соотвѣтствуетъ росту въ 160 сант., то противъ положительной дистанціи здѣсь ничего возразить нельзя, она допустима, потому что она образовалась только вслѣдствіе уменьшенія глубины (ширины) сидѣнья. Мы обращаемъ на это особенное вниманіе читателя вотъ почему. Шенкъ (при помощи соотвѣтственнаго уменьшенія глубины сидѣнія) устроилъ превосходную въ гигіеническомъ отношеніи парту, весьма удобную для современныхъ школьныхъ условій, (рис. 160). По сообщенію одного реферата, она имѣетъ тотъ недостатокъ, что ея „дистанція можетъ превратиться въ положительную, если старшія дѣти будутъ слишкомъ выдвигать доску парты назадъ". Конечно, это возраженіе не имѣетъ подъ собой ни какой почвы и потому не нашло поддержки [66].

Разстояніе стола отъ спинки есть болѣе существенный признакъ парты, чѣмъ „дистанція". Поэтому, Schenk и употребляетъ его для обозначенія перваго понятія. Чтобы не ввести въ заблужденіе читателя смѣшеніемъ этихъ понятій, мы теперь будемъ обозначать словомъ „дистанція" то, что понимаетъ подъ нимъ Fahrner; терминъ же „разстояніе стола отъ спинки" (Lehnenabstand) сохранитъ значеніе, данное ему прежними авторами.

Подставка для ногъ удобна въ томъ отношеніи, что даже въ партахъ для маленькихъ дѣтей высота стола не мѣшаетъ учителю наблюдать за дѣтьми (напр., рис. 102, 104). Правда, здѣсь можно прибѣгнуть и къ тому средству, которымъ пользуются въ комнатахъ съ холоднымъ поломъ: поставить парты на подставку (podium). Особенно выгодны такія подножки, которыя, благодаря своей ширинѣ, даютъ возможность чаще перемѣнять положеніе ногъ (рис. 102). Правда, устройство ихъ представляетъ и нѣкоторыя неудобства. Дѣлается затруднительной чистка половъ, неудобно поднимать упавшіе предметы, больше шума. Впрочемъ, самое главное неудобство (неудобство чистки половъ) можно устранить при помощи различныхъ приспособленій, напримѣръ, сдѣлавъ подножки откидными. Парта Schenk'a (рис. 160), несмотря на подножку, не мѣшаетъ чисткѣ класса, такъ какъ можно сразу отодвинуть цѣлый рядъ партъ. Парта Rettig'a имѣетъ широкую доску для ногъ, устроенную наподобіе рѣшетки; черезъ отверстія ея можетъ проходить грязь и вода отъ тающаго снѣга. Во время уборки комнаты ихъ можно по одиночкѣ опрокидывать на бокъ (рис. 120). Еще болѣе простое устройство имѣютъ парты Sichelstiel'я и Schubert'a (рис. 121). Lokay[68] находитъ необходимой при реклинаціонномъ положеніи широкую подножку, имѣющую нѣкоторый уклонъ назадъ, какъ и самое сидѣніе. Въ противномъ случаѣ, ноги ученика будутъ сильно согнуты въ колѣнномъ суставѣ, что затрудняетъ кровообращеніе въ ногахъ, и можетъ повести къ тому, что край сидѣнья будетъ врѣзываться въ сгибъ колѣннаго сустава. Эти соображенія имѣютъ, конечно, значеніе только при сильномъ реклинаціонномъ положеніи спинки и сидѣнья. Французскимъ регламентомъ подножки у партъ воспрещаются.

Помѣщеніе для книгъ устраивается различно, но во всякомъ случаѣ отдѣльное для каждаго ученика. Если доска для книгъ находится подъ столомъ, то она не должна соприкасаться съ бедрами ребенка; съ этой цѣлью ее дѣлаютъ уже доски[69] стола. Высота полки для книгъ опредѣляется въ $1^1/_2$ — 2 дѣтскихъ кулака. Въ итальянскихъ и французскихъ образцахъ партъ передняя стѣнка часто замѣняется проволочной рѣшеткой. Для храненія книгъ устраиваются также въ партѣ ящики, крышкой которыхъ служитъ доска стола (рис. 156). Небольшой (около 1 сант.) наклонъ доски впередъ не даетъ книгамъ выпасть съ полки, папки же и другія принадлежности, выступающія съ полки кзади, не касаются колѣнъ ученика. Кромѣ того, устраивали для той же цѣли вертикально прикрѣпленный ящикъ подъ переднимъ краемъ стола (удаленномъ отъ ученика) (рис. 101, B); далѣе вертикальный ящикъ съ боку отъ сидящаго; если же парта двухмѣстная, то и между обоими учениками (рис. 116). Въ такомъ случаѣ ребенку нечего искать подъ столомъ (Linsmayer). Наконецъ, спеціально для аспидной доски устраивался небольшой вертикально прикрѣпленный ящикъ у передняго края стола (рис. 102). Помѣщенія для книгъ у партъ

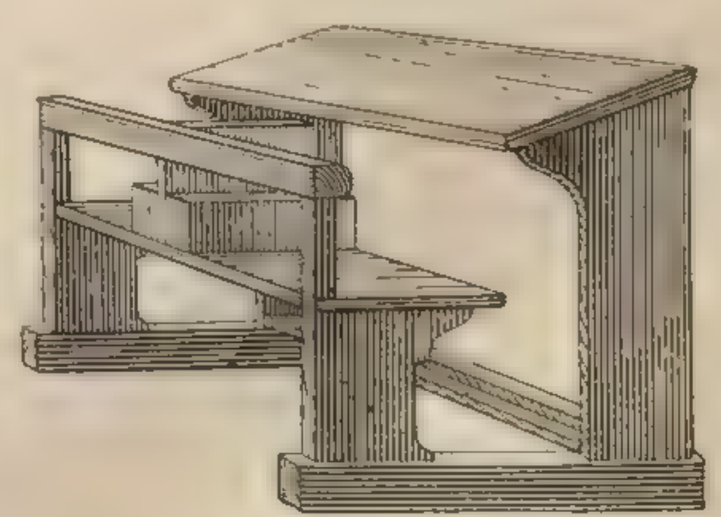


Рис. 116. Парта Buhl — Linsmayer'a.

можетъ и совсѣмъ не быть и оно отлично замѣняется полкой, прикрѣпленной къ стѣнѣ; подъ соотвѣтственными номерами дѣти могутъ складывать на ней ненужныя имъ для даннаго урока книги (Baginsky).

Чернильницы. Если учащіеся могутъ пользоваться чернильницами только тогда, когда разстояніе между обращеннымъ къ нимъ краемъ стола и спинкой суживается до размѣровъ толщины ихъ туловища, то этимъ создается гарантія, что при письмѣ чернилами хорошія въ гигіеническомъ отношеніи свойства парты (отрицательная дистанція) дѣйствительно приносятъ пользу (ср. рис. 124).

Когда чернильница не нужна, она должна быть закрыта. Весьма желательно, чтобы при сотрясеніи партъ чернила не могли проливаться. Въ школахъ, особенно въ мужскихъ, очень часто опрокидываются чернильницы; платье дѣтей и все, что лежитъ на столѣ, конечно, не мало страдаетъ отъ такихъ случайностей. Съ давнихъ поръ въ школахъ употребляются чернильницы въ формѣ обыкновенной четыреугольной стклянки, которую передъ употребленіемъ нужно опрокинуть, чтобы чернила попали въ расширяющееся горлышко стклянки и чтобы т. о. ими можно было пользоваться; она удобна еще и потому, что перо можетъ быть опущено только до опредѣленной точки, что спасаетъ дѣтей отъ излишней пачкотни. Bohm [70] устроилъ для такой чернильницы очень удобную подставку и углубленіе, которыя можно приспособить къ любой партѣ (рис. 117).

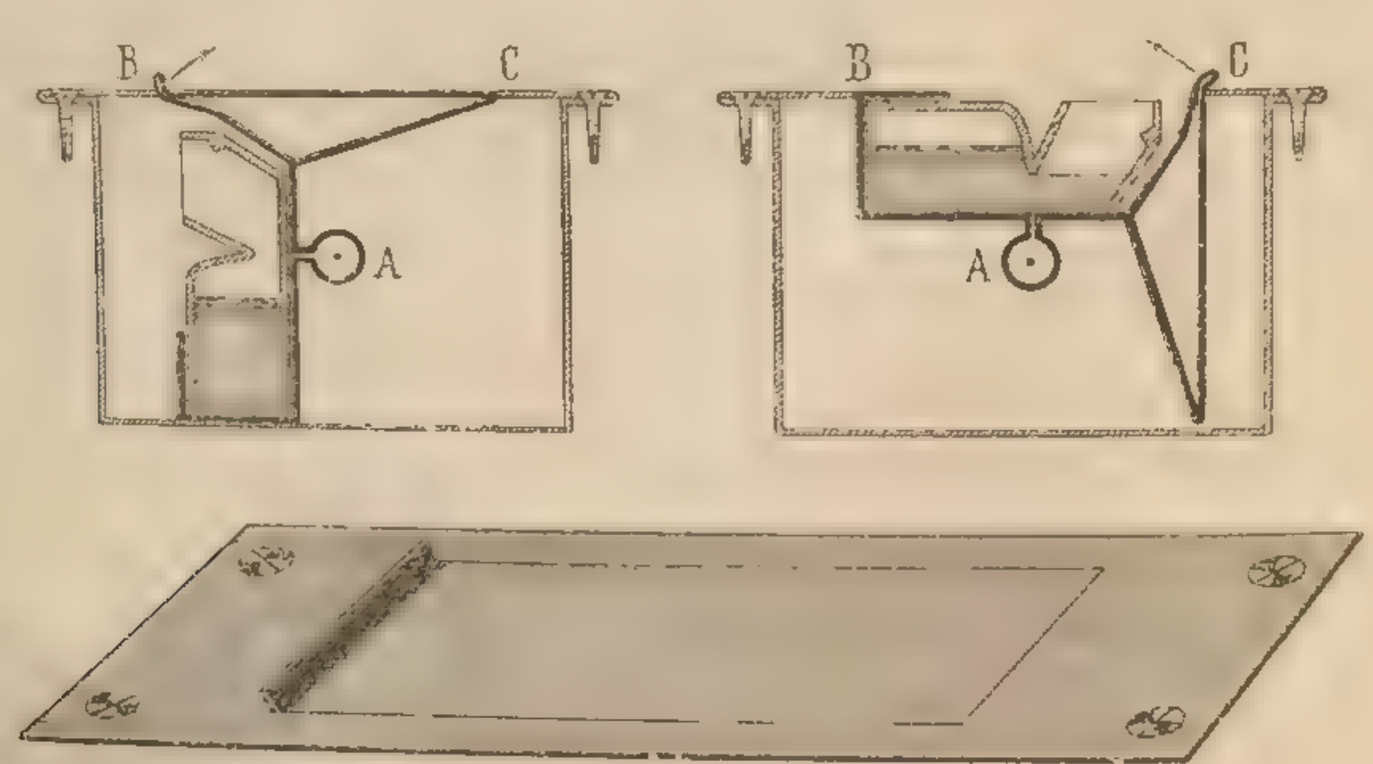


Рис. 117. Чернильница системы Columbus. По Bohm'у.

Въ доскѣ стола дѣлается углубленіе, въ немъ находится подставка, вращающаяся вокругъ оси A: пластинка BC закрываетъ собой углубленіе. Поворачивая подставку у точекъ B и C (см. рис. 117), по направленію стрѣлокъ, мы, смотря по надобности, открываемъ или закрываемъ чернильницу.

Liessem и Laufenberg [71] изобрѣли аппаратъ, при помощи котораго наливаніе чернилъ производится удобно и аккуратно (рис. 118).

Берется стеклянный цилиндръ, нижній конецъ котораго конусообразно оттянутъ, въ него вставляютъ металлическую палочку конической формы, которая благодаря своей тяжести закрываетъ отверстіе. Вставляя этотъ цилиндръ

въ чернильницу, мы наливаемъ необходимое количество чернилъ, регулируя притокъ надавливаніемъ.

Соединеніе стола съ сидѣньемъ. Если столъ соединенъ съ принадлежащей къ нему скамьей, то обыкновенно правильность всѣхъ размѣровъ—дистанціи, дифференціи и разстоянія между столомъ и спинкой—для всѣхъ учащихся одинаково обезпечена, если, конечно, дѣти разсажены по росту. Если же столъ соединенъ съ стоящей впереди его скамьей, то ростъ задней группы всегда долженъ соотвѣтствовать сидящей впереди. При установкѣ партъ различной величины по номерамъ—является новое затрудненіе: много остается „первыхъ столовъ" безъ сидѣній впереди и „послѣднихъ скамеекъ" безъ столовъ позади ихъ. Каждый столъ со своей скамьей долженъ быть всегда соотвѣтственнымъ образомъ придвинутъ къ стоящему впереди. Особое

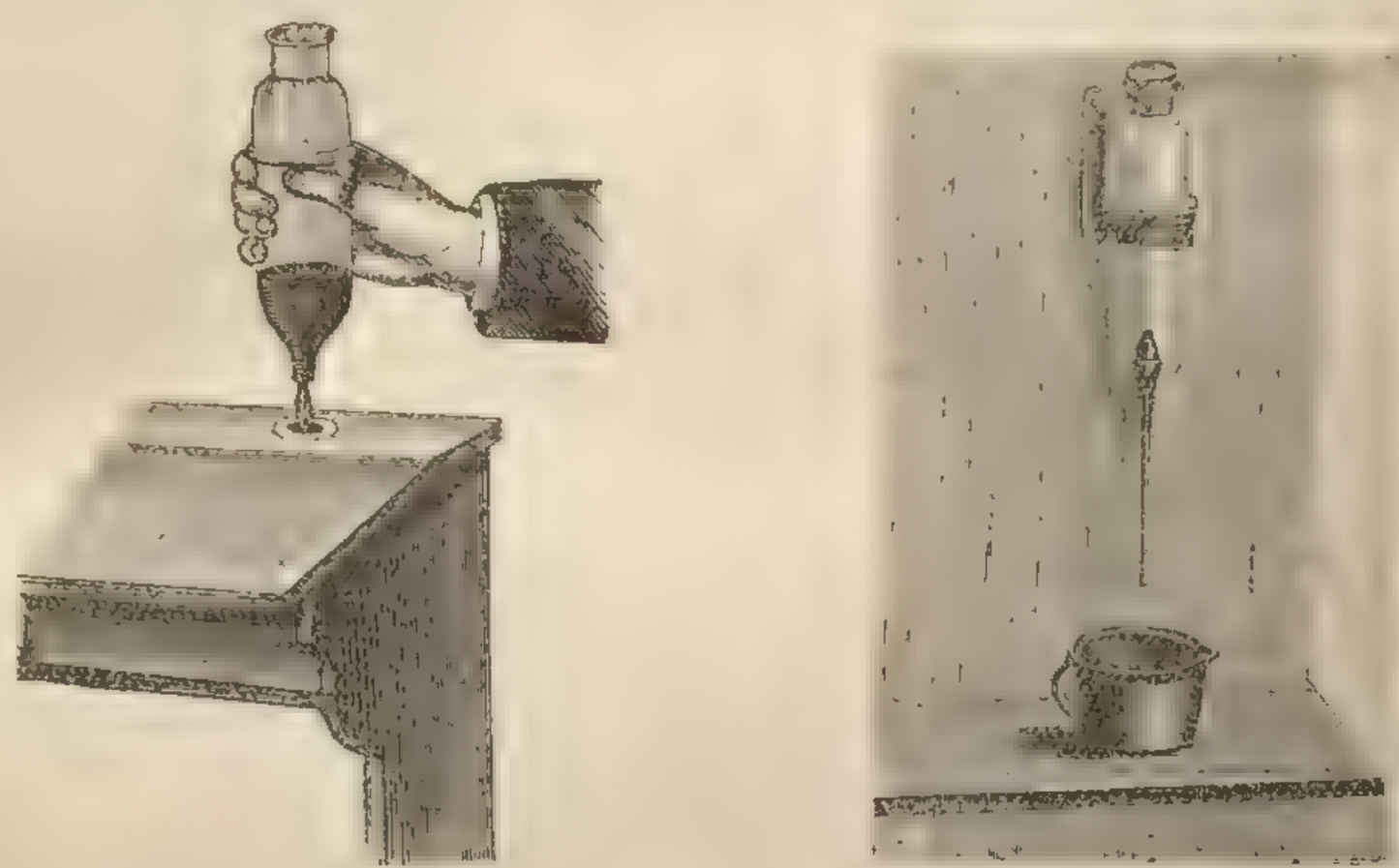


Рис. 118. Кёльнскій приборъ для наливанія чернилъ.

вниманіе должно быть обращено на каждый первый столъ и послѣднюю скамью въ ряду, такъ какъ они стоятъ свободно и, потому, правильная установка ихъ затруднительнѣе. При всякой перестановкѣ школьной мебели въ классѣ всегда возникаютъ всѣ эти затрудненія. Ихъ можно преодолѣть лишь благодаря тому, что для каждаго класса берется не много различныхъ номеровъ партъ. Удобство этой системы состоитъ въ томъ, что нѣтъ перекладинъ при входѣ въ парту; это облегчаетъ уборку комнатъ, дѣлаетъ удобнымъ входъ и выходъ изъ парты. Къ сожалѣнію, въ нѣкоторыхъ новѣйшихъ конструкціяхъ партъ примѣненъ этотъ принципъ, не смотря на массу недостатковъ.

Число мѣстъ. Самыя удобныя для дѣтей парты—одномѣстныя; онѣ представляютъ наименѣе опасности въ смыслѣ распространенія заразныхъ болѣзней (Young [72]) и облегчаютъ работу учителя (поддержаніе дисциплины, невозможность „списыванія" у сосѣда), но обходятся очень дорого, требуютъ много мѣста, такъ что въ классѣ можетъ помѣститься очень незначительное количество учениковъ. Этотъ типъ партъ очень распространенъ въ Америкѣ и Скандинавіи (напр.,

рис. 77, рис. 91 ff, рис. 100, рис. 148, 149). Чтобы выиграть мѣсто, сдвигаютъ двѣ или нѣсколько одномѣстныхъ партъ; при одномѣстномъ типѣ партъ каждому учащемуся можно легче подыскать наиболѣе подходящій для него по величинѣ нумеръ. Guillaume [73] признаетъ неудобными болѣе, чѣмъ двумѣстныя парты. Только при этомъ условіи учитель можетъ подойти къ каждому ученику и, наоборотъ, каждый ученикъ къ учителю, не стѣсняя никого: словомъ, дѣти пользуются всѣми удобствами „крайняго мѣста". Возможно соблюденіе постоянной отрицательной дистанціи, такъ какъ въ случаѣ надобности дѣти свободно могутъ выходить изъ-за парты. Уборка комнатъ такъ же удобнѣе, чѣмъ при партахъ съ нѣсколькими мѣстами. Въ началѣ учебныхъ полугодій, когда требуется обыкновенно замѣна однихъ партъ другими, двумѣстныя, очевидно, гораздо удобнѣе многомѣстныхъ. По нашему мнѣнію, тамъ, гдѣ нѣтъ никакой возможности имѣть одномѣстныя парты, слѣдуетъ, по крайней мѣрѣ, пользоваться двухмѣстными; послѣднія (сравнительно съ многомѣстными) требуютъ немного больше мѣста. Для удобства наблюденія за дѣтьми между многомѣстными партами обыкновенно устраиваются поперечные проходы, а при двухмѣстныхъ только продольные; разница поэтому занимаемой партами площади такъ мала, что о выгодѣ первыхъ не можетъ быть рѣчи. Barnard также рѣшительно высказывается противъ партъ, которыя имѣютъ больше двухъ сидѣній. Многомѣстныя парты представляютъ цѣлый рядъ неудобствъ. На основаніи всѣхъ вышеуказанныхъ соображеній Lokay даетъ слѣдующій практическій совѣтъ. Тамъ, гдѣ употребленіе многомѣстныхъ партъ неизбѣжно, можно устраивать всевозможныя комбинаціи—сдвиганіемъ двухъ и трехмѣстныхъ столовъ. Напримѣръ, для класса, гдѣ нужны NN отъ 1 — 4 можно пользоваться приведенной таблицей:

1	1	1	2	2
1	1	1	3	3
2	2	3	3	3
3	3	3	4	4

Для учащихся съ необыкновенно большимъ ростомъ, а также для близорукихъ и обладающихъ плохимъ слухомъ необходимо имѣть въ запасѣ нѣсколько одномѣстныхъ партъ.

Разъясненія къ шведскимъ нормамъ 1878 г. предписываютъ имѣть только одно и двумѣстныя парты; голландскій регламентъ 1883 г. [74] и циркуляръ къ Великому герцогству Баденскому 1848 г. требуютъ, чтобы парты имѣли не болѣе двухъ мѣстъ. Bailey для Лондона рекомендуетъ въ старшихъ классахъ одномѣстныя парты, такъ какъ въ Лондонѣ употребляются вообще только двумѣстныя парты, а въ учительскихъ институтахъ имѣются уже и одномѣстныя.

Матеріалъ. Окраска. Укрѣпленіе. За исключеніемъ доски у стола, сидѣнья и спинки всѣ остальныя части партъ (станокъ) дѣлаются въ Соединенныхъ Штатахъ изъ желѣза (чугуна или кованаго желѣза): въ послѣднее время это начинаетъ прививаться и въ Европѣ. Прусское министерство въ циркулярѣ 1888 года обращаетъ на это вниманіе. [75] Конечно, при такихъ партахъ неизбѣжна большая нагрузка потолка, за то парты съ желѣзными боковыми частями гораздо прочнѣе, устойчивѣе, если можно такъ выразиться, „прозрачнѣе" и красивѣе (рис. 119), чѣмъ деревянныя. Отчасти тѣми же преимуществами обладаютъ парты изъ гнутаго дерева (парты съ откидывающимся сидѣ-

ніемъ фирмы D. G. Fischel съ сыновьями въ Niemes'ѣ, Богемія). Тѣ части, которыя приходятъ въ соприкосновеніе съ тѣломъ сидящаго, всегда дѣлаются изъ дерева. Желѣзныя части должны быть по возможности гладкими и имѣть меньше отдѣльныхъ частей (скопленіе пыли). При отливкѣ изъ чугуна гарантирована одинаковая величина отдѣльныхъ частей партъ; при сборкѣ же деревянныхъ частей (по Spiess'у) размѣры соблюдаются не вполнѣ точно. Впрочемъ, найденныя этимъ авторомъ отклоненія, измѣряемыя долями сантиметра, не имѣютъ практическаго значенія.

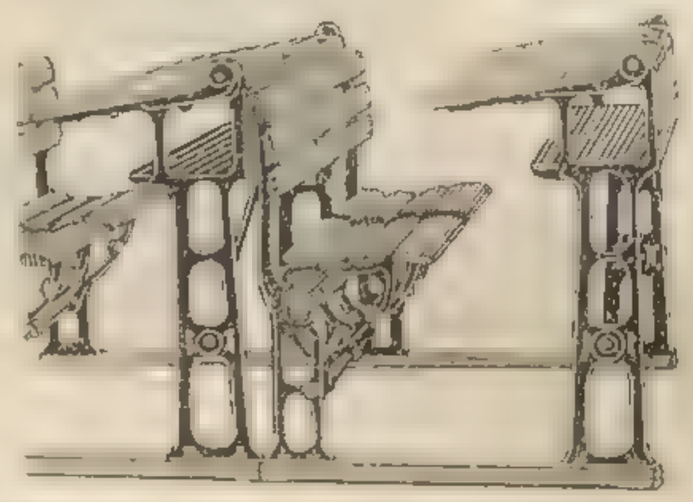


Рис. 119. Парта съ желѣзнымъ станкомъ по Elsaesser'у.

Деревянныя парты сохраняются до сихъ поръ главнымъ образомъ въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ недорогъ лѣсъ и приготовленіемъ партъ занимаются мѣстные мелкіе ремесленники. При этихъ условіяхъ установленные размѣры соблюдаются далеко не такъ точно, какъ при устройствѣ литыхъ чугунныхъ партъ. Доска стола дѣлается изъ прочнаго и вполнѣ сухого дерева, соединеніе частей должно быть очень прочнымъ. Rettig укрѣпляетъ доску стола и подножку т. о., чтобы ихъ въ случаѣ надобности легко можно было замѣнить другими (на шпонкахъ изъ тонкаго углового желѣза). Щели нежелательны изъ за скопленія въ нихъ пыли. Простую полировку слѣдуетъ предпочесть масляной краскѣ, такъ какъ въ первомъ случаѣ легче опредѣлить доброкачественность дерева. Вопросъ о цвѣтѣ доски стола не имѣетъ большого значенія, все же слѣдуетъ по возможности избѣгать черезчуръ яркихъ или слишкомъ темныхъ цвѣтовъ. Углы и края слѣдуетъ всегда закруглять, чтобы предотвратить возможность несчастныхъ случаевъ. Это особенно важно для того края стола, который обращенъ къ ребенку и для передняго края сидѣнья, во избѣжаніе того, чтобы эти края не надавливали на прилегающія къ нимъ части тѣла.

На каждой партѣ долженъ быть обязательно обозначенъ на соотвѣтствующемъ мѣстѣ номеръ парты и ростъ, для котораго она назначена; у чугунныхъ партъ эти цифры литыя и ярко окрашены, у деревянныхъ—выжжены или нарисованы масляной краской. Парты разставляются въ комнатѣ рядами одинъ за другимъ по величинѣ. Для близорукихъ и съ плохимъ слухомъ устанавливаются отдѣльныя одномѣстныя парты на удобныхъ мѣстахъ.

Прикрѣпленіе (напр., привинчиваніе) партъ къ полу мы находимъ рѣшительно неудобнымъ. Въ силу различныхъ обстоятельствъ приходится иногда перемѣщать классы изъ одной комнаты въ другую, какъ это особенно часто практикуется въ среднихъ школахъ.

Кромѣ того, привинтить парты возможно только къ прочному, твердому полу, и даже при этомъ частыя перестановки влекутъ за собой уменьшеніе устойчивости скамьи и порчу пола.

Rettig прикрѣпляетъ свои скамьи посредствомъ двухъ шарнировъ; въ каждомъ изъ нихъ находится винтъ; къ одному изъ этихъ винтовъ прикрѣпляется разъ навсегда придѣланная къ полу желѣзная шина (*ab*. рис. 120). Такимъ образомъ, каждая скамья можетъ быть опрокинута на бокъ, на что для цѣлаго класса

потребуется не болѣе 5 минутъ времени. Чтобы предотвратить безпорядокъ, скамьи устроены такимъ образомъ, что всѣ парты одного ряда могутъ быть опрокинуты не ранѣе, чѣмъ будетъ опрокинута первая парта; а эту послѣднюю можно отвинтить отъ пола только желѣзнымъ ключемъ, такъ какъ она прикрѣплена къ шинѣ не только ножкой правой стороны стола и скамьи, но также и лѣвой (при *c*. рис. 120).

Schubert указываетъ какъ на недостатокъ скамьи Реттинга, что около многочисленныхъ шарнировъ накопляется грязь, которую трудно удалить, что онѣ способствуютъ изнашиванію орудій чистки и не дешевы. Sichelstiel и Schubert [78] поэтому удовлетворились прикрѣпленіемъ партъ къ полу посредствомъ желѣзныхъ наугольниковъ. Скамьи прижимаются къ вертикально стоящему боку наугольника и опрокидываются черезъ его верхній край, служащій осью вращенія (рис. 121). Чтобы не портилась ножка скамьи на мѣстѣ ея соприкосновенія съ краемъ желѣзнаго угольника въ ней сдѣланъ соотвѣтствующій вырѣзъ и покрытъ снизу желѣзной пластинкой; все это очень дешево, примѣнимо къ самымъ разнообразнымъ системамъ скамей и даетъ возможность легче перемѣщать скамьи (не патентовано). Suck [16]*a* представилъ противъ этого различныя возраженія.

Мысль откидывать скамьи кромѣ того не нова; какъ намъ извѣстно, прежде всего это было примѣнено въ Англіи.

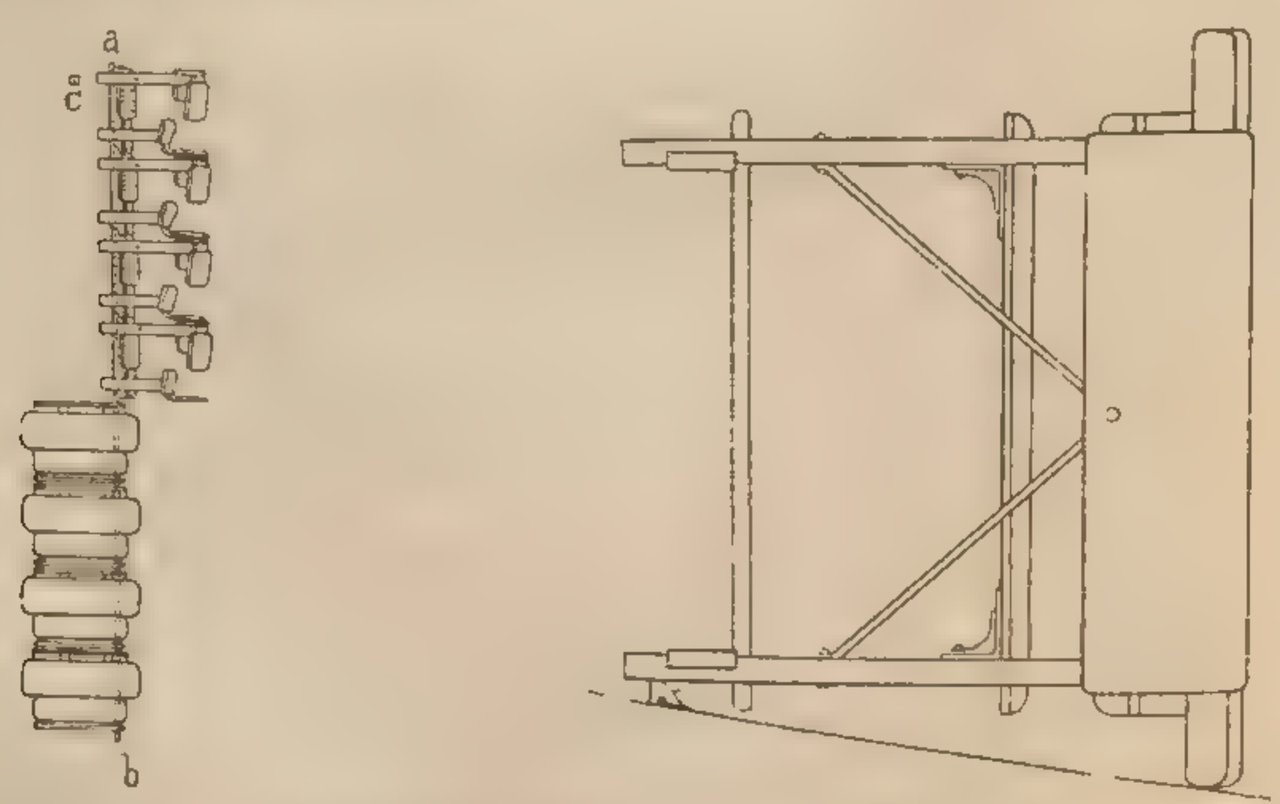


Рис. 120. Опрокидываніе партъ въ классѣ. По Rettig'у l. c.

Schenk прикрѣпилъ каждый рядъ скамей къ желѣзнымъ шинамъ на колесикахъ; при уборкѣ комнаты однимъ толчкомъ отодвигается цѣлый рядъ скамей, что еще болѣе цѣлесообразно.

Снабженіе школъ новой классной мебелью. Плохія старыя скамьи (съ постоянной положительной дистанціей и съ слишкомъ далеко отстоящей спинкой) могутъ быть сдѣланы болѣе или менѣе соотвѣтствующими гигіеническимъ требованіямъ различными способами. Конечно, вмѣсто этого гораздо лучше не пожалѣть расходовъ на покупку хорошихъ новыхъ партъ. При постройкѣ новаго зданія рекомендуется выбрать заранѣе систему скамеекъ, такъ какъ это вліяетъ на размѣръ помѣщенія. Желательно, чтобы при новомъ оборудованіи школъ со-

общалось компетентному начальству, какой родъ скамей предполагается ввести, какъ это постановило Бреславское городское правленіе въ 1881 г.

Важно было бы также для разъясненія этого вопроса, чтобы школы послѣ нѣсколькихъ лѣтъ употребленія партъ публиковали о своихъ наблюденіяхъ, произведенныхъ надъ данной системой партъ. Строгая критическая литература оставляетъ желать многаго въ этомъ отношеніи.

γ) *Образцы существующихъ партъ.*

За недостаткомъ мѣста изъ имѣющагося матеріала невозможно описать всѣ, даже наилучшія въ гигіеническомъ отношеніи, системы партъ, предложенныя хотя бы только въ одной Европѣ; кромѣ того, была-бы сомнительна и польза подобной работы; поэтому въ дальнѣйшемъ изложеніи будутъ приведены только нѣкоторые типы партъ, или интересные въ историческомъ отношеніи, или особенно своеобразные по ихъ конструкціи. При этомъ, нужно замѣтить, что Германія, въ отношеніи разнообразія опытовъ (опубликованныхъ), произведенныхъ надъ различными конструкціями партъ, представляетъ собой наиболѣе богатую область земного шара, хотя основная идея этихъ конструкцій часто существовала уже раньше гдѣ нибудь въ другихъ мѣстахъ. Въ новѣйшее время замѣчается стремленіе замѣнить номера партъ различной величины партами одного размѣра, которыя можно установить соотвѣтственно различному росту учениковъ; представительницей этого принципа была долгое время парта Hansen'a (рис. 143, 144), которая назначалась для домашняго употребленія.

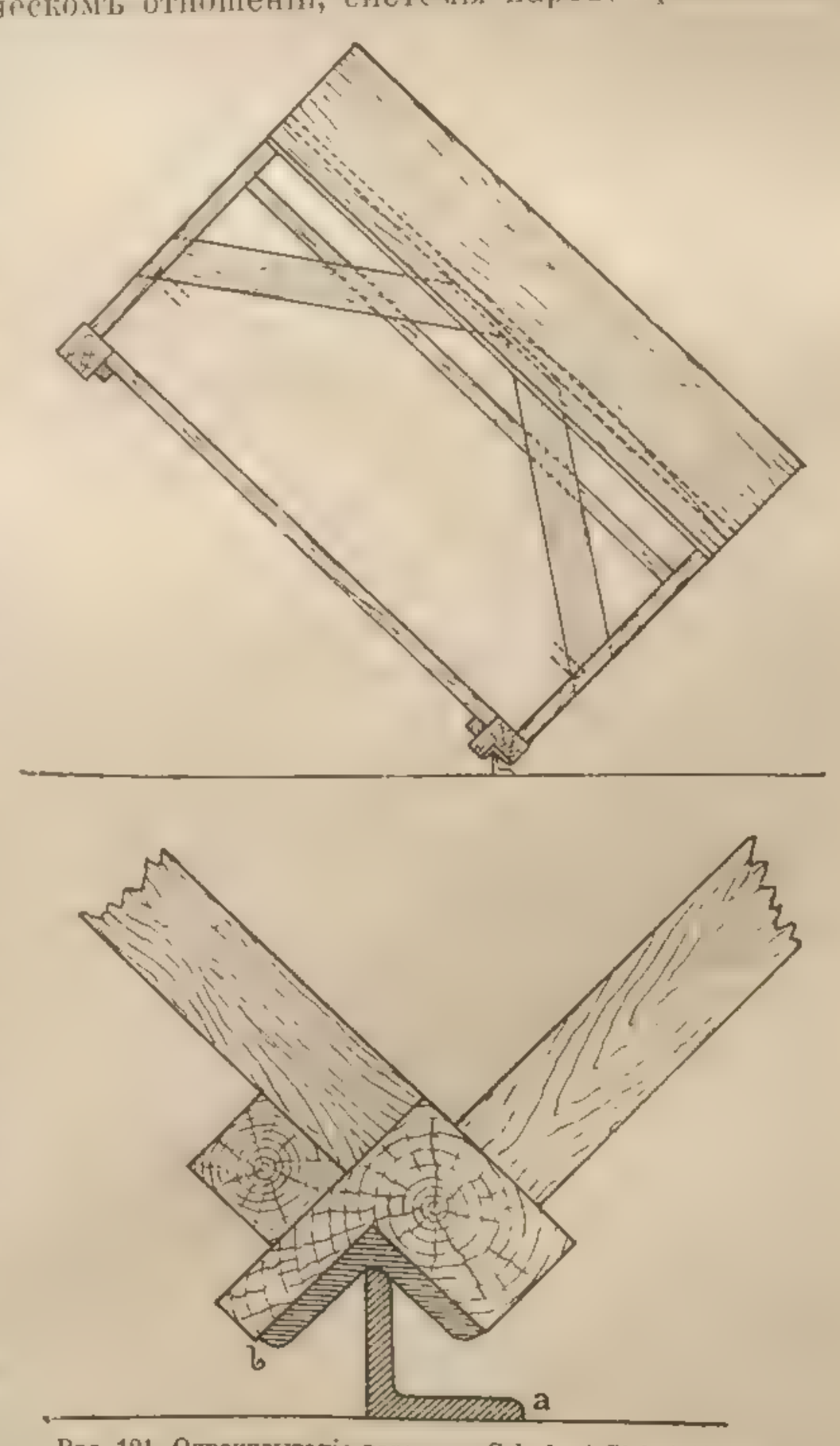


Рис. 121. Опрокидываніе парты по Schubert-Sichelstiel'ю.

Всего далѣе идетъ въ этомъ направленіи парта Ростовцева (рис. 149). Неутомимый Schenk разрѣшилъ эту задачу наиболѣе практично для школьныхъ цѣлей.

Трудно, по какому-нибудь логическому принципу, кратко и систематично сгруппировать различные виды конструкцій партъ.

I. Парты съ нумерами различныхъ размѣровъ.

1) Системы съ исключительно неподвижными частями.

2) Системы съ подвижными частями.

A) Парты съ подвижными частями только для перемѣны дистанціи.

a) Столы съ подвижной крышкой.

1. Откидныя крышки.
2. Выдвижныя крышки.
3. Крышки съ качающимся механизмомъ.

b) Подвижныя сидѣнья.

1. Откидныя сидѣнья.
2. Выдвижныя сидѣнья.
3. Качающіяся сидѣнья.
4. Вращающіяся сидѣнья.

c) Комбинаціи подвижныхъ столовъ и сидѣній.

B) Парты съ приспособленіями и для работы стоя.

II. Парты одной величины, но могутъ устанавливаться ступенеобразно по номерамъ различныхъ размѣровъ.

III. Парты, которыя въ предѣлахъ данныхъ размѣровъ допускаютъ любую установку, т. е. не по „номерамъ", а соотвѣтственно дѣйствительнымъ размѣрамъ частей тѣла каждаго индивидуума.

A) Установка для каждой части тѣла должна дѣлаться съ помощью инструментовъ (отвертки, ключа и т. д.).

B) Установка производится посредствомъ одной или нѣсколькихъ ручекъ безъ помощи инструментовъ.

Парта Schenk'a „Simplex".

Прибавленіе: Домашнія парты, прямодержатели, подпорки для писанія.

Королевское управленіе Оберфальца и Регенсбурга (1880 г.[77]) признаетъ, „что вполнѣ отвѣчающая всѣмъ гигіеническимъ и педагогическимъ требованіямъ конструкція партъ можетъ быть получена только посредствомъ подвижного устройства ихъ составныхъ частей"... Конечно, на практикѣ требованія относительно правильнаго устройства школьныхъ скамей будутъ едва ли выполняться, если бѣдныя крестьянскія общины будутъ должны платить за нихъ изъ своего собственнаго кармана. Gorini[78] выставляетъ поэтому такое положеніе: для народныхъ школъ, такъ какъ онѣ распространены въ самыхъ маленькихъ крестьянскихъ общинахъ, предпочтительнѣе употреблять скамьи съ неподвижными частями и съ небольшой отрицательной дистанціей. Gorini при этомъ имѣетъ въ виду возрастъ 6—11 лѣтъ. Въ дѣйствительности придется еще долго ждать, пока большинство крестьянскихъ народныхъ школъ будетъ имѣть хотя бы до извѣстной степени удовлетворительно устроенныя парты; однако, во многихъ случаяхъ причина этого лежитъ не только въ денежномъ

вопросѣ, но также и въ недостаткѣ пониманія и спеціальнаго знакомства съ предметомъ многихъ лицъ, принимающихъ участіе въ этомъ дѣлѣ.

Различными авторами даны описанія значительнаго числа конструкцій скамей въ новѣйшее время, напр., Benstein'омъ [79] и друг. [1]).

I. Парты, устанавливающіяся по различнымъ размѣрамъ или номерамъ.

Парты различныхъ размѣровъ или номеровъ имѣютъ, съ одной стороны, то преимущество, что не приходится каждую отдѣльную скамью устанавливать соотвѣтственно размѣрамъ даннаго ученика; съ другой стороны, имѣютъ и то неудобство, что при разсаживаніи учениковъ въ началѣ учебнаго года и въ началѣ второго полугодія приходится приносить и уносить скамьи, если хотятъ правильно разсадить учениковъ; для этого нужно имѣть наготовѣ запасъ свободныхъ партъ и необходимое помѣщеніе для ихъ храненія, т. е. дѣло идетъ объ условіяхъ, выполнимыхъ только въ самыхъ рѣдкихъ случаяхъ.

1) Системы съ исключительно неподвижными частями.

Парты этой конструкціи совсѣмъ не имѣютъ въ виду перемѣны дистанціи и прочихъ размѣровъ. Какъ видно изъ вышеизложеннаго, вслѣдствіе отсутствія подвижныхъ частей онѣ просты, прочны, дешевы и не даютъ шума при употребленіи. При современныхъ школьныхъ условіяхъ можно обойти молчаніемъ такія скамьи съ положительной дистанціей. Недостатки партъ съ неподвижными частями и съ нулевой дистанціей состоятъ въ томъ, что при писаніи трудно пользоваться спинкой,—это относится ко всѣмъ неподвижнымъ системамъ, особенно къ партамъ съ отрицательной дистанціей,—неудобно входить и выходить во время паузъ; при партахъ съ отрицательной дистанціей приходится долго сидѣть во время промежутковъ между письменными упражненіями въ напряженномъ положеніи. Вслѣдствіе невозможности вставать на мѣстѣ, учащійся долженъ или выходить въ сторону отъ скамьи (при двухмѣстныхъ партахъ, рис. 116), или же стать возлѣ сидѣнья (рис. 122, 123). Недопустимы скамьи болѣе длинныя, при которыхъ дѣти входятъ и выходятъ, скользя по сидѣнью, или же вылѣзаютъ назадъ (дѣвочки!).

Система Buhl—Linsmayer'a [80] (рис. 116, стр. 161) похожа отчасти на систему Fahrner'a (общій видъ, спинка), отчасти на систему Buchner'a (число сидѣній, отрицательная дистанція) и имѣетъ ящикъ для вещей рядомъ съ сидѣньемъ (имѣетъ сходство со старыми американскими одномѣстными партами [81]). Парта съ двумя сидѣньями имѣетъ низкую кресцовую спинку, рѣшетчатую подножку отрицательную дистанцію и не имѣетъ полки для книгъ, что облегчаетъ наблюденіе за дѣтьми. 6 размѣровъ или нумеровъ. Для близорукихъ Buhl сдѣлалъ сидѣнье и подножку на 8 сант. глубже. Для большаго удобства эти послѣднія парты дѣлаются въ одно сидѣнье. Въ большомъ употребленіи въ Баваріи.

Скамья съ неподвижными частями Löffel'я, [82] Кольмаръ въ Е. (рис. 122). Излишекъ длины сидѣнья даетъ возможность сдѣлать выемки между каждыми

---

[1]) А. Бенціулъ. Къ вопросу о школьныхъ скамьяхъ. 1893 г., Москва; перев. А. Федорова. См. также въ новѣйшихъ руководствахъ по школьной гигіенѣ въ спискѣ литературы въ концѣ книги. *Ред.*

двумя учениками шириной въ 9—15 сант. Углы и края сидѣній закругляются. Ученикъ можетъ при умѣренной отрицательной дистанціи даже довольно удобно стоять въ такой выемкѣ.

Такимъ образомъ можно дешево передѣлать старыя парты съ положительной дистанціей. Эта идея французскаго происхожденія (сравн. Gréard). Baron, въ Бреславлѣ, увеличилъ мѣста для стоянія. Schwinger изъ Aspang — Niederösterreich'a („Aspanger Bank") сдѣлалъ ихъ при положительной дистанціи къ сожалѣнію болѣе тѣсными и т. д. Marsch [83] изъ Haberstadt'a снова вернулся къ этому первоначальному принципу.

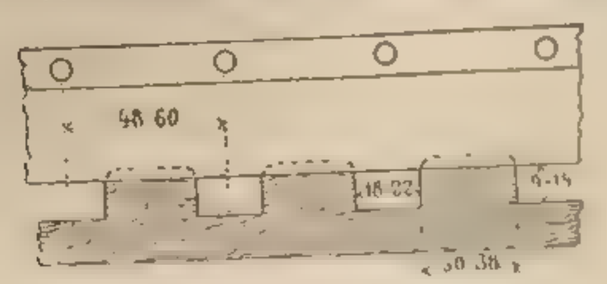


Рис. 122. Парта съ неподвижными частями по Lömel'ю.

Grèard [84] изъ Парижа (рис. 123). Отдѣльныя сидѣнья съ высокими, выгнутыми крестцовыми спинками. Небольшая отрицательная дистанція, съ 3 — 5 сидѣньями. Сидѣнье имѣетъ углубленіе, подставка и особенно столъ нѣсколько наклонены назадъ. Столъ имѣетъ наибольшій наклонъ, 3 размѣра.

Парта Lenoir'a (рис. 103, 149). Въ большомъ употребленіи во французскихъ школахъ, двухмѣстныя, съ нулевой или небольшой отрицательной дистанціей, боковыя части чугунныя, кресцовая спинка, подножка. Ножки стола съ большой выемкой для удобства входа и выхода.

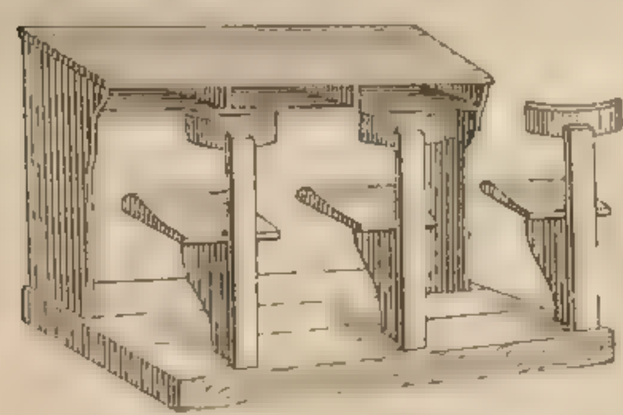


Рис. 123. Парта съ неподвижными частями и отдѣльными сидѣньями. Изъ Planat'a l. c.

149 Парта Rettig'a [85] изъ Берлина (рис. 104. ~~120~~). Двухмѣстная, нулевая дистанція; объ этой партѣ неоднократно упоминалось выше и были даны ея рисунки. Она подверглась нѣсколькимъ небольшимъ измѣненіямъ.

Самая характерная особенность этой системы партъ—своеобразный механизмъ для опрокидыванія парты на бокъ.

Siéchelstiel и Schubert, пользуясь моделью парты, сходной съ партой Buhl — Linsmayer'a, дали болѣе простой способъ переворачиванья, который былъ уже указанъ выше (рис. 121).

2) Системы съ подвижными частями.

Всѣ подвижныя системы требуютъ прочной работы, если механизмъ, служащій для измѣненія размѣровъ, долженъ функціонировать продолжительное время. Нѣкоторыя системы въ достаточной мѣрѣ удовлетворяютъ этому требованію.

А) Подвижность только для перемѣны дистанціи.

а) Подвижная доска стола. Подвижныя доски стола имѣютъ передъ большею частью подвижныхъ сидѣній то преимущество, что онѣ позволяютъ имѣть положительную дистанцію не только при вставаніи, но и при сидѣніи во время перерывовъ при письмѣ, что, конечно, весьма желательно. — Во время письма ширина доски стола увеличивается до необходимыхъ размѣровъ.

1. Парты съ откидными досками представляютъ самый старый способъ перемѣны дистанціи. Положительная и отрицательная дистанціи получаются подниманіемъ или опусканіемъ части доски. Преимущество

этихъ столовъ передъ выдвижными заключается въ болѣе простомъ механизмѣ, а также въ томъ, что откидная часть доски стола можетъ служить или подставкой для книгъ съ удобнымъ наклономъ для глазъ, или-же столомъ для женскихъ рукодѣлій; въ послѣднемъ случаѣ эта доска устанавливается горизонтально и снабжается подушкой для иголокъ. Недостатокъ откидныхъ досокъ состоитъ въ томъ, что при этомъ приходится убирать со стола тетради и т. д., иногда даже отодвигать назадъ сидѣнье (рис. 130). Это относится особенно къ тѣмъ столамъ съ откидными досками, въ которыхъ откидывается большая часть крышки, при чемъ едва остается мѣсто, куда можно было бы положить снятыя вещи. Противъ столовъ съ откидной крышкой выставлялось еще то возраженіе, что они представляли опасность ущемленія (раздавливаніе пальцевъ), особенно если доска откидывается для каждаго ученическаго мѣста отдѣльно и дѣйствительно такіе единичные несчастные случаи наблюдались при употребленіи нѣкоторыхъ моделей. Французскимъ регламентомъ 1880 г. парты съ откидной крышкой запрещены. Cohn также отказался отъ нихъ вслѣдствіе необходимости частыхъ поправокъ, что, конечно, зависитъ отъ качества работы. Hermann самымъ рѣшительнымъ образомъ отклоняетъ всѣ упреки столамъ съ откидной крышкой, опираясь на долголѣтнія наблюденія, произведенныя во многихъ школахъ надъ его столомъ.

Столъ съ откидной крышкой Hermann'a,[43] Брауншвейгъ (рис. 105, стр. 150) имѣетъ спинку, высота которой равняется дифференціи, немного наклоненное назадъ сидѣнье, подножка; крышка откидывается на половинѣ вдоль всей длины стола. Парта имѣетъ 7 размѣровъ для городскихъ школъ и 7 для среднихъ.

Откидные столы Cohn'a [86] и Parow'a [87] имѣютъ сходство съ вышеописанными; столъ Fahrner'a былъ передѣланъ аналогично съ ними. Родственна предыдущимъ также парта съ двойнымъ сидѣньемъ Wolff и Weiss'a [88] въ Цюрихѣ (желѣзный станокъ).-Сходна и система Hammer'a [89] въ Лондонѣ. „Imperial Desk" Hammer'a имѣетъ подъ сидѣньемъ кромѣ того ящикъ для вещей и т. д. [1])

[1]) Очень популярная въ Россіи деревянная парта проф. Эрисмана (VIII нумеровъ) съ крышкой, откидывающейся на половину, съ отрицательной дистанціей, съ низкой крестцовой спинкой въ формѣ горизонтальнаго бруска—не упомянута въ переводимомъ руководствѣ Burgerstein'a и Netolitzk'aго. Точно также и въ извѣстныхъ руководствахъ Baginsk'aго, Cohn'a и въ энциклопедіи по школьной гигіенѣ Wehmer'a ни слова не говорится о ней. А. Бенціулъ въ своемъ докладѣ о школьныхъ скамьяхъ (op. cit.) не упоминаетъ о ней. Только въ извѣстной брошюрѣ A. Bennstein'a (Die heutige Schulbankfrage, 1900, стр. 23) о партѣ Эрисмана мы находимъ слѣдующій краткій отзывъ послѣ описанія партъ Cohn'a Liebreich'a, Fahrner'a Wolff'a и Weiss'a (Цюрихъ): „Мало отличается (отъ предыдущихъ) англійская система Georg Hammer'a и русская система д-ра Эрисмана. У послѣдней въ сидѣньяхъ были сдѣланы вырѣзки, предложенныя Löffel'емъ". Какъ показалъ опытъ примѣненія парты Эрисмана въ русскихъ учебныхъ заведеніяхъ, она удовлетворяетъ своему назначенію, и въ настоящее время рекомендована М. Н. Просвѣщенія (Циркуляръ 20 іюня 1905 г. „О снабженіи учебныхъ заведеній правильноустроенной школьной мебелью съ рис. и таблицей размѣровъ партъ Эрисмана и см. прилож. въ концѣ книги). Д-ръ В. Е. Игнатьевъ (Школьные столы и скамьи, 1898 г., Москва) предложилъ нѣкоторыя измѣненія въ партѣ Эрисмана, касающіяся сидѣнья. Онъ сдѣлалъ сидѣнье выгнутымъ и нѣсколько покатымъ назадъ и крестцовую спинку въ формѣ бруска замѣнилъ поясничною съ наклономъ назадъ, въ видѣ выгнутой спереди стоячей доски, шириной до 15 сант. Конструкція самого стола и отрицательная дистанція остались тѣ же, что и у стола Эрисмана. Описанныя измѣненія не дали однако новаго типа парты. (Bennstein. Op. cit. стр. 23). Что же касается наклона сидѣнья на 1 сант. кзади, то онъ вначалѣ былъ рекомендованъ самимъ Эрисманомъ въ его проектѣ образцовой классной комнаты (Das Projekt eines Musterschulzimmers, vorgelegt der hygienischen Commission des pädagogischen Museums in St. Petersburg, стр. 19 и 20 (1876), но позднѣе измѣненъ на горизонтальный (Das

Столъ съ откидной крышкой по Liebreich'у,[91] Лондонъ, (рис. 109, стр. 155) имѣетъ два сидѣнья съ желѣзнымъ станкомъ, низкой спинкой, съ нулевымъ разстояніемъ при письмѣ, положительнымъ—при поднятой части пульта.

Пультъ снабженъ предохранительной планочкой, такъ какъ доска стола имѣетъ при письмѣ наклонъ въ 20°. Поднятая вверхъ часть пульта (для чтенія имѣетъ наклонъ около 40°. Подножку можно переставлять на различныя вышины, смотря по росту, скамейку—также.

Парта F. Schenk'a (Бернъ) одна изъ наиболѣе старыхъ моделей (ср. стр. 156). Крышка стола совершенно опускается внизъ[91]. Потомъ дѣлались столы съ откидными крышками, въ которыхъ вся доска можетъ вращаться вокругъ серединной оси (рис. 101, стр. 148).

2. Парты съ выдвижными крышками. Выдвиганіе происходитъ по выдолбленнымъ желобкамъ на рейкахъ; иногда и рейки выходятъ отчасти наружу при выдвиганіи доски и служатъ такимъ образомъ болѣе прочной подпоркой для нея; въ другихъ моделяхъ выдвиганіе производится посредствомъ рычага или рычажнаго параллелограмма (рис. 128, рис. 129). При измѣненіи дистанціи — тетрадей и т. п. обыкновенно снимать не приходится. Относительно столовъ съ выдвижной доской дѣлались упреки въ недостаткѣ прочности, что, однако, зависитъ отъ качества матеріала и работы.

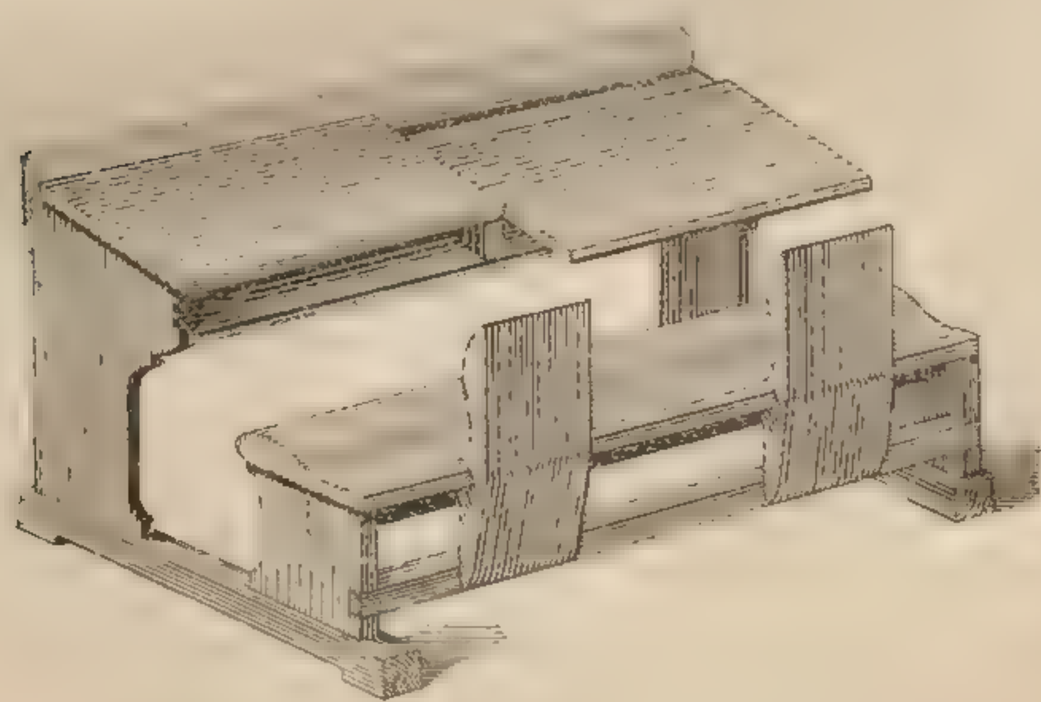


Рис. 124. Парта Kunze съ выдвижной доской стола. Изъ Reuss l. c.

Парта Kunze, Хемницъ[92] (рис. 124), представляетъ Olmützer'скій типъ. Для каждаго ученика полагается выдвижная крышка стола, которая, будучи выдвинута впередъ, даетъ отрицательную дистанцію, будучи вдвинута — положительную, и отдѣльная вертикальная крестцовая или крестцово-поясничная спинка; 8 размѣровъ. Ученикъ можетъ писать чернилами только при отрицательной дистанціи, такъ какъ при положительной дистанціи чернильница закрыта крышкой стола. Система подвергалась различнымъ видоизмѣненіямъ, отчасти улучшеніямъ, различные варианты этой системы особенно распространены въ Австріи и Саксоніи (Вѣна только въ 1888 г имѣла 40.000 скамеекъ этой системы).

Сначала крышка устанавливалась желѣзной, а потомъ деревянной задвижкой (Albres и Wedekind).[93] Въ Ганноверѣ примѣнили механизмъ въ видѣ зубчатой рейки, которая поворачивалась учителемъ или ученикомъ, сидящимъ на концѣ скамьи посредствомъ находящейся тамъ ручки.[93] Olmützer'овская[94] скамья имѣетъ вмѣсто задвижки пружину, болѣе выгнутую

Musterzimmer. Internationale medicinisch-wissenschaftliche Ausstellung in Berlin, August 1900, стр. 21); точно также 8 нумеровъ партъ позднѣе авторомъ были измѣнены въ семь (стр. 22). Кромѣ указанныхъ выше статей описаніе парты Эрисмана сдѣлано авторомъ и на русскомъ языкѣ. (См. Труды комиссіи Педагогическаго музея по отдѣлу школьной гигіены. Проектъ образцовой классной комнаты. Докладъ, отд. отт. 1876 г., Педагогич. Сборникъ 1876 № 2, см. также „Изъ области школьной гигіены", двѣ лекціи, 1895, Москва). *Ред.*

спинку и т. д. Kreyenberg [95] видоизмѣнилъ спинку и сдѣлалъ ее изъ планокъ.—Такъ какъ глубина (ширина) крышки стола должна имѣть опредѣленную величину (выше стр. 146), и въ партѣ Кунце дѣлается недостаточной, такъ какъ уменьшается на 10—13 сант.—т. е. на ширину рамки, въ которой помѣщается чернильница и которая при выдвиганіи крышки доски стола не можетъ служить продолженіемъ ея, потому что лежитъ нѣсколько ниже ея, то Paul Вѣна, сдѣлалъ углубленную часть de рамки (рис. 125) подвижной съ помощью простого тяжелаго рычага (mg), такъ что при выдвиганіи крышки стола (ab) эта часть поднимается автоматически, вслѣдствіе чего крышка стола удлиняется по направленію bc; эта вѣнская школьная скамья требуетъ нѣсколько меньше мѣста.

Если нужно вновь сузить крышку стола, то ученикъ, прежде чѣмъ вдвигать крышку назадъ, долженъ сначала надавить внизъ часть de, на которой помѣщена чернильница. Этотъ немного шумный механизмъ Dollmayer [97] сдѣлалъ (Küffel) менѣе шумнымъ, примѣнивъ фланель и т. п. Если доска стола (рис. 126) выдвигается по направленію стрѣлки, то выпуклая часть крышки g должна передвинуться до конца (точно расчитаннаго) рычага f, который вращается въ точкѣ q, при этомъ подвижная часть b приподнимается вверхъ и наоборотъ

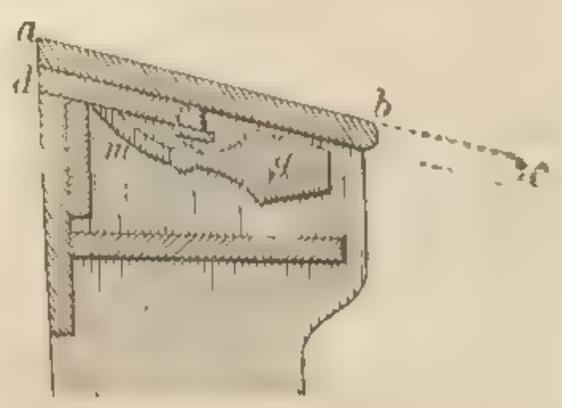


Рис. 125. Механизмъ Paul'я для выдвиганія доски стола. Изъ Lorenz'a.

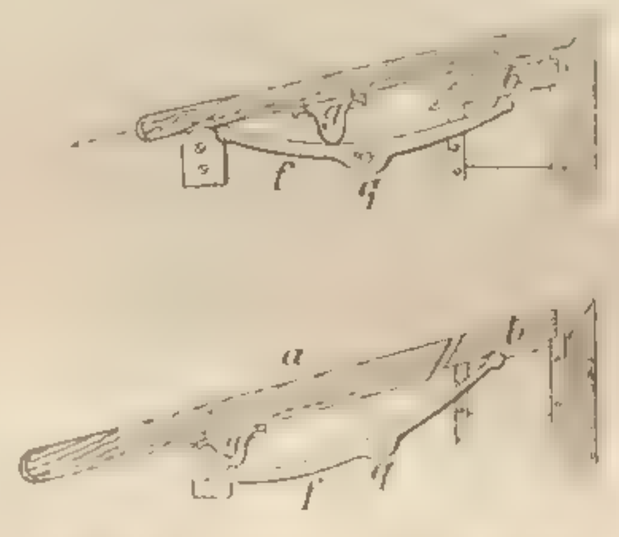


Рис. 126. Механизмъ Dollmayer'a для выдвиганія доски стола.

Wackenroder въ Вѣнѣ [98] сдѣлалъ подвижной переднюю часть стола: надавливаніемъ кнопки на нижней части стола выдвигается впередъ клинъ (рис. 127).

Kretchmar [99] въ Вѣнѣ (рис. 113, стр. 156) реклинаціонная система. Дистанція — 7 и + 10, наклонъ спинки 11°, наклонъ стола 20°. Этотъ прочный механизмъ, легко приводимый въ движеніе надавливаніемъ или вытягиваніемъ даже съ одной стороны, очень рекомендуется Лоренцомъ.

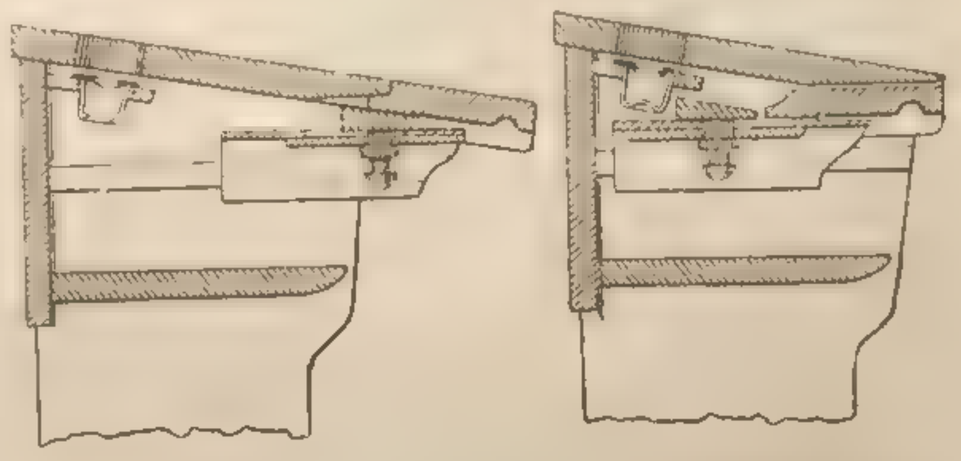


Рис. 127. Механизмъ Wackenroder'a для выдвиганія доски стола. Изъ Reuss'a.

Система (подвижная) Cardot [100] въ Парижѣ (рис. 128) имѣетъ желѣзный станокъ съ подстановкой для рисунковъ. Крышка передвигается посредствомъ рычага, длиною 15 ст. 5 размѣровъ, отрицательная дистанція въ—3 — 6 сант.; положительная въ 9—13 сант., наклонъ доски въ 15—18°. Парты двумѣстныя.

На вѣнскомъ конкурсѣ школьныхъ скамей 1893 г. первой награды не было выдано; удостоенная второй награды скамья столяровъ—братьевъ Schlimp [101] изъ Вѣны сдѣлана по размѣрамъ и т. д., даннымъ экспертизой (стр. 141 и 143); крышка пульта (рис. 129) состоитъ изъ подвижной части ab и лежащей подъ ней неподвижной cd.

Посредствомъ рычажнаго параллелограмма подвижная часть крышки ab приводится движеніемъ рычаговъ fi и gk на одну плоскость съ нижней неподвижной частью крышки стола. Расположенные по бокамъ рычажные параллелограммы соединены между собой поперечной штангой, чѣмъ дается возможность легко и равномѣрно двигать крышку, въ какомъ бы положеніи ни находились крышки стола. Сама собою крышка не можетъ податься внизъ. Благодаря каучуковымъ прокладкамъ избѣгается шумъ при перемѣнѣ дистанцій.

в) Подвижное сидѣнье. У многихъ изъ этихъ партъ спинкой можно пользоваться только при положительной дистанціи (рис. 131, 137). При такой конструкціи ребенку большей частью неудобно опуститься на сидѣнье съ боку, что является желательнымъ. Такъ какъ сидѣнье есть часть парты, подвергающаяся наибольшему отягощенію, то при конструкціи подвижныхъ сидѣній нужно обращать особенное вниманіе на необходимую прочность, въ особенности если выдвиганіе впередъ и отодвиганіе назадъ сидѣній происходитъ при сидячемъ положеніи. Откидныя сидѣнія при большой отрицательной

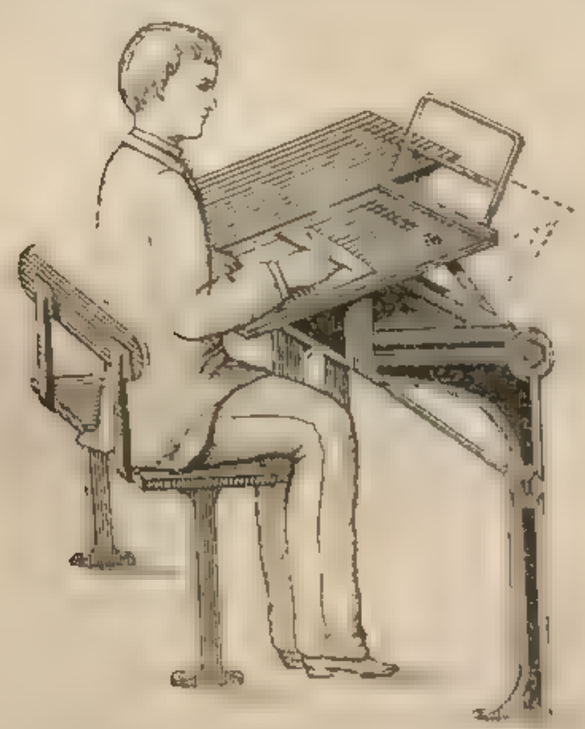


Рис. 128. Парта Cardot изъ Riant, l. c.

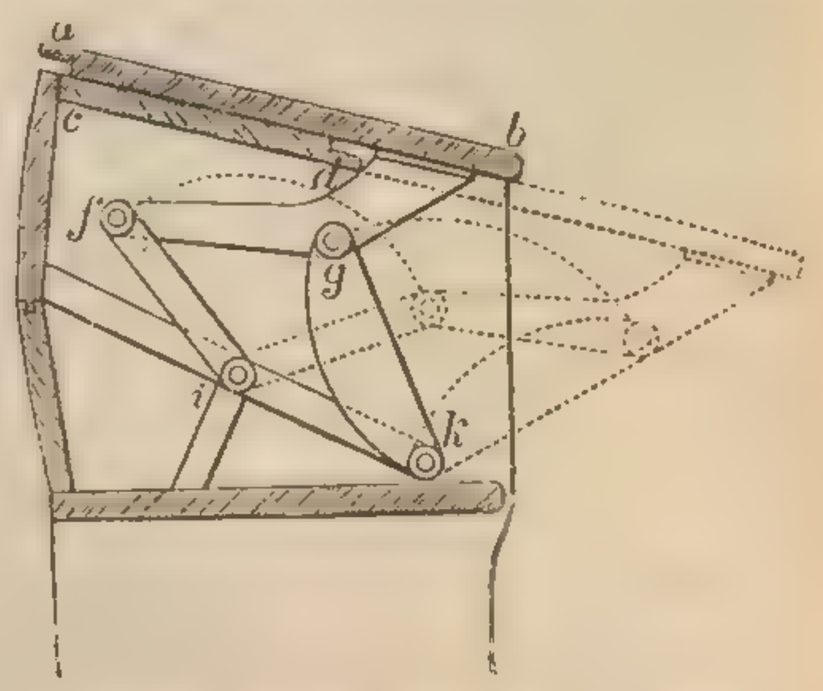


Рис. 129. Раздвижныя доски стола по Schlimpy.

дистанціи не особенно хороши; они заставляютъ ученика выходить при откидываніи, чего не нужно дѣлать при отодвигающихся и качающихся сидѣніяхъ. При качающихся и откидныхъ сидѣньяхъ слѣдуетъ особенно принять мѣры къ устраненію шума. Обыкновенно ученики любятъ отрѣзывать употребляемыя для этого резиновыя кнопки или кольца, поэтому ихъ замѣняютъ войлокомъ.

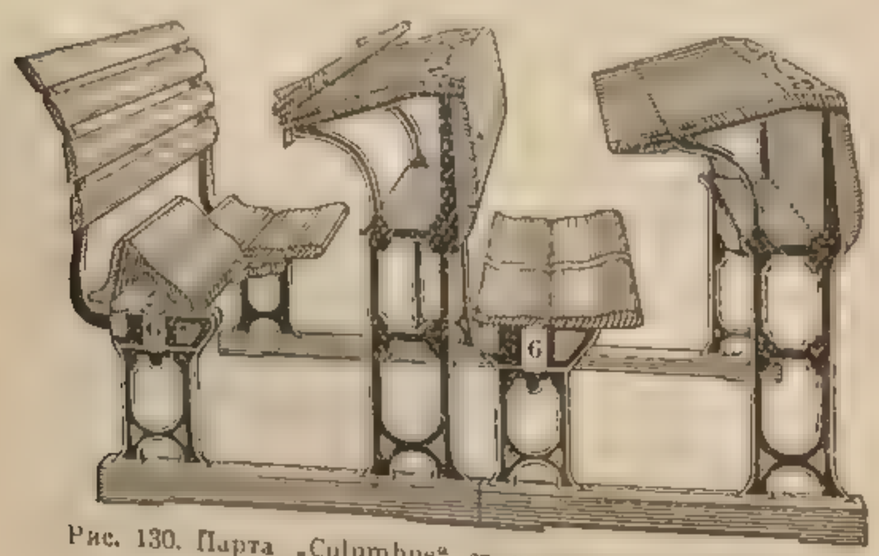


Рис. 130. Парта „Columbus“ съ откиднымъ сидѣньемъ. Изъ прейсъ-куранта Kapferer'a.

1. Откидныя сидѣнья. Они, кажется, были впервые устроены у школьныхъ скамеекъ въ Соединенныхъ Штатахъ, гдѣ они очень распространены въ школахъ. У такихъ партъ и крышки столовъ тоже откидныя (рис. 101, стр. 148).

Школьная скамья. „Columbus“ (рис. 130) Ramminger Stetter'a изъ Тауберби́шофсгейма имѣетъ отдѣльныя сидѣнья для каждаго ученика, которыя состоятъ изъ двухъ частей, соединенныхъ въ видѣ сустава крѣпкой пеньковой тесьмой; сзади сидѣнье соединено шарнирами съ нижней подставкой; 2—3 сант. отрицательной и 12 — 14 сант. положительной дистанціи; сидѣнье поднимается при

вставаніи безъ помощи руки, при опусканіи на него принимаетъ самостоятельно нормальное положеніе. По словамъ Bendziul'a и Stöcker'a,[101] которые отзываются съ похвалой объ этой системѣ, нечего опасаться, что платье будетъ при этомъ ущемляться или рваться, или что дѣти могутъ получить какое нибудь поврежденіе. Станокъ парты дѣлается какъ изъ желѣза, такъ и изъ дерева. Можно передѣлывать старыя деревянныя скамейки (также купить только сидѣнья).—На изображенной модели крышка стола также откидная. Въ послѣднее время произведены различныя небольшія усовершенствованія, напр., закругленіе угловъ сидѣнья. Wallraff'y[112] движеніе частей сидѣнья происходитъ безъ шума.

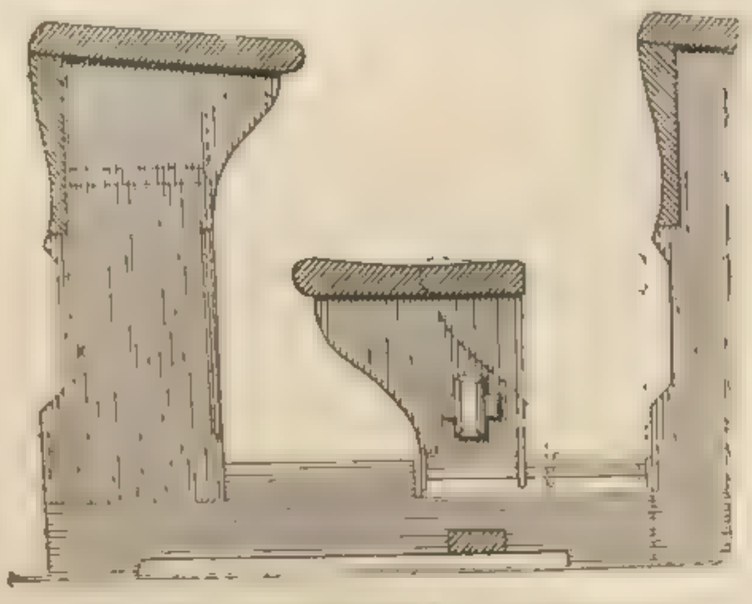


Рис. 131. Парта Beyer'a съ выдвижнымъ сидѣньемъ изъ Cohn'a

2. Выдвижныя сидѣнья.

Въ партѣ Beyer'a изъ Бреславля (рис. 131) или только крышка сидѣнья, или все сидѣнье любой длины можетъ двигаться взадъ и впередъ, не заставляя дѣтей вставать, съ помощью притягиванія и отталкиванія ногами. Отрицательная дистанція въ 5, положительная—въ 14 сант. Движеніе происходитъ по желѣзнымъ штангамъ, которыя проходятъ черезъ два желѣзныхъ ушка на каждой боковой сторонѣ скамьи. Штанги прикрѣплены къ желѣзнымъ наугольникамъ, которые привинчены къ поперечнымъ брусьямъ скамьи. По Pries'y[113] очень дешево можно передѣлать такимъ образомъ старыя скамьи; правда, при томъ достигается только улучшеніе дистанціи. На скамьѣ Beyer'a при отрицательной дистанціи нельзя прислониться къ спинкѣ.

Парта Bitthorn'a, Бреславль, имѣетъ сидѣнье, двигающееся на желѣзныхъ шинахъ; высоту сидѣнья можно измѣнять вращеніемъ винта въ ножкѣ скамьи.

У Wackerroder'a, Вѣна, сидѣнье состоитъ изъ двухъ, лежащихъ одна надъ другой, досокъ, которыя могутъ однимъ движеніемъ передвигаться взадъ и впередъ, какъ выдвижной ящикъ, — выдвижное сидѣнье самого простого устройства. Измѣненіе, сдѣланное Wackerroder'омъ по предложенію Lorenz'a, разсчитано на реклинаціонное положеніе; высокая спинка (рис. 132) отклонена на 10° назадъ и имѣетъ сильный выгибъ для поясницы. Неподвижная крышка стола наклонена на 10° больше. Для стоянія—достаточная положительная дистанція, при сидѣніи отрицательная въ 7 сант., что позволяетъ писать, безъ вреднаго стѣсненія тѣла, опираясь на наклонную взади спинку. Вѣнская экспертиза школьныхъ скамеекъ отозвалась съ похвалой объ этой скамьѣ, какъ наиболѣе удовлетворяющей требованіямъ Lorenz'a.

Рис. 132. Парта съ реклинаціонной спинкой Lorenz'a и съ выдвижнымъ сидѣньемъ Wackenroder'a. По Lorenz'y.

Подвижныя стулья. Союзъ учителей округа Мюнхенъ-городъ призналъ въ 1874 г., по Kaiser'y[104], не пригодными для народныхъ школъ столы, у которыхъ регулированіе дистанціи достигается перемѣщеніемъ свободно стоящихъ стульевъ. Парижская коммиссія[105] допускаетъ ихъ для старшихъ учениковъ; Лоренцъ[106] сомнѣвается и въ этомъ случаѣ въ примѣнимости ихъ, такъ какъ ученики будутъ ставить стулья по своему благоусмотрѣнію, въ виду того, что учитель „не можетъ же постоянно только и наблюдать за правильной постановкой стульевъ“.

У парты Vogdt'a [107] скамейки замѣнены отдѣльными табуретами. Для точнаго ограниченія этихъ табуретовъ въ ихъ движеніи взадъ и впередъ служитъ планка, которая проходитъ сзади табуретовъ вдоль всей скамьи и соединяетъ нижнія боковыя части парты; чтобы табуреты не передвигались въ сторону, между каждыми двумя сидѣньями въ вышеупомянутой планкѣ вдѣланы поперечныя разгородки.

Недостаткомъ этой парты, какъ и скамьи Beyer'a является отсутствіе спинки при отрицательной дистанціи во время письма; кромѣ того она затрудняетъ уборку пола. При положительной дистанціи спинкой служитъ передняя часть стоящей сзади парты. Дистанція отрицательная въ 3 сант. и положительная — въ 12 сант. Учитель можетъ проходить сзади. Эта система представляетъ переходъ къ свободно стоящимъ сидѣньямъ, въ защиту которыхъ вновь выступилъ Prausek. [108] Онъ предложилъ столы (рис. 133) со стульями изъ гнутаго дерева.

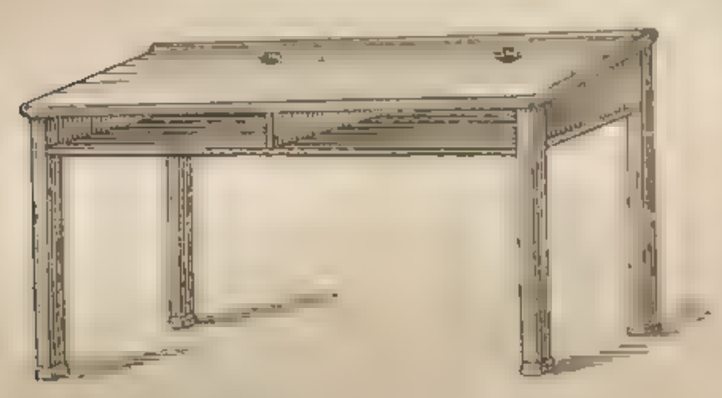


Рис. 133 Школьный столъ съ подвижнымъ стуломъ Prausek'a.

Такъ какъ многое, что Prausek восхваляетъ въ системѣ подвижныхъ, не прикрѣпленныхъ къ столамъ сидѣньяхъ, давно уже достигнуто въ различныхъ системахъ школьныхъ скамеекъ (такъ загряпеніе гораздо лучше устранено во многихъ партахъ съ отдѣльными сидѣньями, см. рис. 132, выдвижное сидѣнье, тамъ же), то преимущество его системы передъ дѣйствительно хорошими партами состоитъ только въ низкой стоимости, въ возможности легко убирать комнату и выносить мебель, чтобы превратить классъ въ залъ для гимнастическихъ упражненій (комнатная гимнастика). Возможность любого измѣненія дистанціи выставляется Prausek'омъ, какъ достоинство; но такъ какъ при этомъ является возможность неправильной установки, то онъ самъ рекомендуетъ устраивить на полу планки; ясно, что при этомъ пострадаетъ столь восхваляемое имъ удобство уборки комнаты, вслѣдствіе образованія угловъ, въ которыхъ будетъ собираться пыль. Prausek считаетъ необходимымъ дѣлать столы достаточно широкими для приданія имъ достаточной устойчивости, гдѣ это позволяетъ мѣсто и количество учениковъ; гдѣ это невозможно, надо придѣлывать желѣзныя скобки къ ножкамъ скамьи и прикрѣплять ими столы къ полу.

Такъ какъ помѣщеніе, въ которомъ столы прикрѣпляются къ полу, фактически не можетъ служить для различныхъ примѣненій, то, къ сожалѣнію, вслѣдствіе этого теряется отчасти главное преимущество этой системы—легкая возможность поддерживать полъ въ чистотѣ и опрятности (см. рис. 135). Въ недавнее время [110] вновь обратили вниманіе на достоинства свободно стоящихъ столовъ и сидѣній.

Рис. 134 представляетъ столъ системы Andrè, Парижъ, на желѣзныхъ ножкахъ съ свободно-стоящимъ сидѣньемъ, которая введена Anteil'емъ въ „учебныхъ заведеніяхъ, приготовляющихъ учителей" (см. также стулъ, рис. 106 и рис. 99). Относительно употребленія подвижныхъ стульевъ въ дѣтскихъ садахъ дѣло обстоитъ, конечно, иначе, чѣмъ въ школахъ въ собственномъ смыслѣ этого слова уже потому, что въ дѣтскихъ садахъ нѣтъ письменныхъ, работъ.

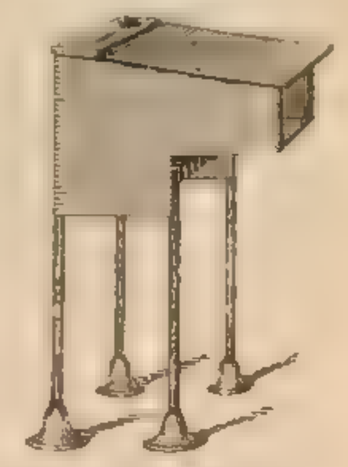


Рис. 134. Школьный столъ со свободно двигающимся стуломъ. Изъ пресъ куранта Andre

3. Качающіяся сидѣнья.

Система Kaiser'a, [109] Мюнхенъ (рис. 102). Доска одномѣстнаго сидѣнья опирается на раму; къ нижней сторонѣ этой рамы прикрѣплена желѣзная шина, которая на своихъ шипахъ поворачивается вмѣстѣ съ сидѣньемъ вокругъ прочно привинченныхъ желѣзныхъ полосъ. При вставаніи сидѣнье откидывается назадъ движеніемъ бедеръ, для сидѣнья—выдвигается впередъ рукой. Между каждыми двумя мѣстами имѣется промежутокъ въ 15 сант. На передней части стола маленькій крючекъ для опусканія аспидной доски, на передней стѣнкѣ ящика для книгъ — отверстіе. Дистанція — 5 и + 16 сант. Подножка рѣшетчатая изъ брусьевъ. Размѣровъ 5. Рис. 102 даетъ размѣры для самыхъ маленькихъ дѣтей.

Kaiser, а затѣмъ Buchmüller[110] и Simmet произвели въ описанной партѣ различныя измѣненія. Hustädt[111] устроилъ качающееся сидѣнье такимъ образомъ, что оно само собой опускается внизъ, когда дѣти садятся и современную высокую спинку.

Spohr u Kraemer, Франкфуртъ на Майнѣ—Саксенгаузенъ, ввели въ Германіи американскую систему желѣзныхъ станковъ для школьныхъ скамеекъ (Varrentrapp[112]). Парта имѣетъ желѣзную подставку, безшумное качающееся сидѣнье съ высоко лежащей осью вращенія (рис. 135); сидѣнье можетъ откидываться далеко назадъ; крышка столовъ поднимается вверхъ для болѣе удобной уборки комнаты. Скамьи теперь не привинчиваются къ полу, столъ соединенъ съ соотвѣтствующей скамьей. Въ 1—4 сидѣнья, 7—9 размѣровъ, дистанція отъ нуля до—3. Очень распространена. Рис. 135 изображаетъ одномѣстную парту этой системы.

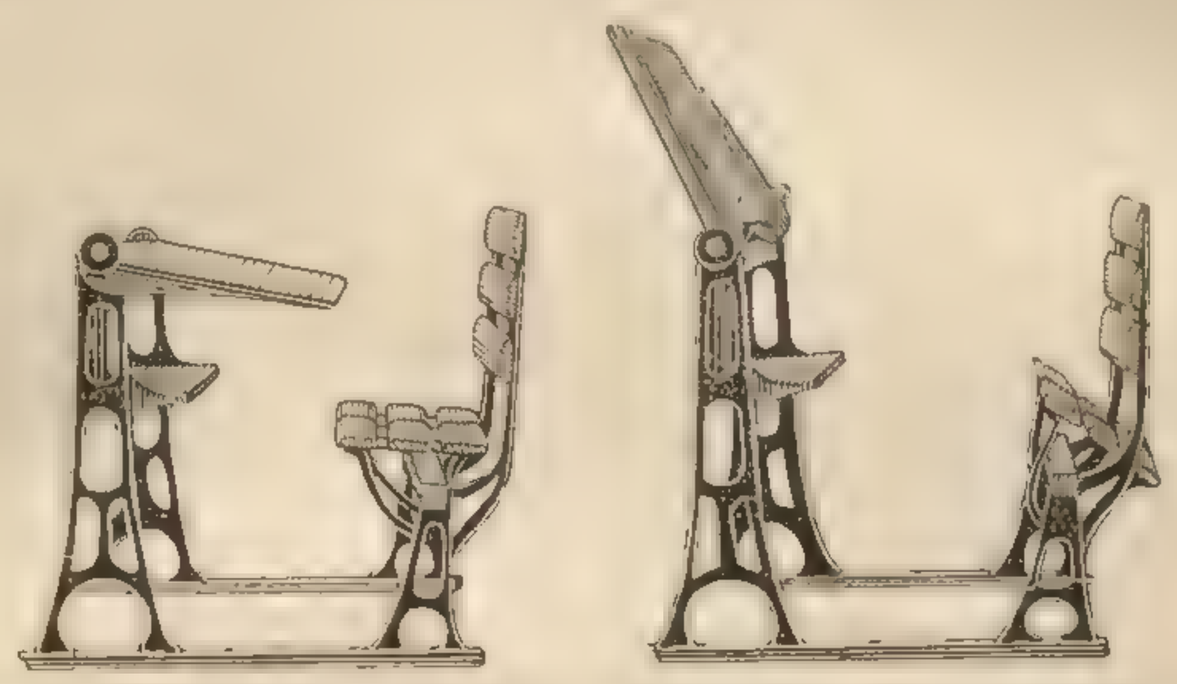


Рис. 135. Парты съ качающимися сидѣньями, съ откидной доской стола и съ желѣзнымъ станкомъ. Изъ прейсъ-куранта Spohr и Kraemer'a.

Сходны съ этимъ скамьи Elsaesser'a (Schönau около Гейдельберга), которыя существенно отличаются болѣе низкимъ положеніемъ оси вращенія (рис. 119), и воспроизведены въ многочисленныхъ варіантахъ изъ желѣза и дерева такъ же, какъ и скамьи Rüsch'a (Дорнбирнъ—Vorarlberg).

Сходны съ предыдущими также скамьи Lickroth и C°, Дрезденъ; здѣсь имѣется выборъ скамей съ различными измѣненіями, Vogel (Düsseldorf). Fuhrmann'a и Hauss (Frankenthal, Reinpfalz). Послѣдняя фабрика доставляетъ также парты, которыя можно устанавливать соотвѣтственно росту учениковъ. Также и другія фабрики дѣлаютъ парты сходной конструкціи.

Hippauf, Ostrowo. Скамья,[113] въ которую можно передѣлать также и старыя скамьи, имѣла первоначально (рис. 136,а) нулевую или, смотря по ширинѣ сидѣнія, въ 12, 11, 10 сант. положительную дистанцію, но безъ спинки. При переведеніи на нулевое разстояніе желѣзныхъ шинъ или всего сидѣнья парты длиною въ 1—3 м., которая можетъ двигаться только вся цѣликомъ, смотря по надобности, образуется сзади проходъ шириною въ 14—16 сант.; этотъ проходъ служитъ учителю для контролированія работы дѣтей и позволяетъ выходить ученикамъ назадъ, а также стоять во время пѣнія. Въ промежутки между писаніемъ ученикъ можетъ откачнуть сидѣнье назадъ и опереться на переднюю доску сзади стоящей парты.

Во время письменныхъ работъ, къ сожалѣнію, невозможно пользоваться спинкой. Hippauf позднѣе усложнилъ[114] устройство, вслѣдствіе чего исчезла простота: низкая крестцовая спинка, если нужно, можетъ быть (при 3 сант. отрицательной дистанціи) поднята (рис. 136,а) и можетъ опускаться во время сидѣнья при

положительной дистанціи (*b*), при чемъ спинкой служитъ передняя часть стола, сзади стоящей парты; наконецъ, для свободныхъ упражненій и пѣнія спинка совершенно вынимается, а сидѣнье откидывается назадъ (*c*) и т. о. образуется положительная дистанція въ 16 сант.

Скамья Miller'a (рис. 115) имѣетъ отдаленное сходство со скамьей Hippauf'a, но въ конструкціи существенно отличается отъ послѣдней различной длиной передней и задней желѣзной шины, приводящей въ движеніе сидѣнье, въ употребленіи же отличается тѣмъ, что, въ то время, когда не пишутъ, тотчасъ возможно оперется на наклонную спинку (реклинаціонное положеніе). Спинка образуетъ съ сидѣньемъ уголъ, немного больше прямого.

Bradford и Stone сдѣлали въ этомъ отношеніи цѣлый рядъ усовершенствованій, касающихся деталей въ конструкціи спинокъ, и относительно способовъ перехода изъ прямого въ реклинаціонное положеніе. Сидѣнье можно установить на желаемой высотѣ.

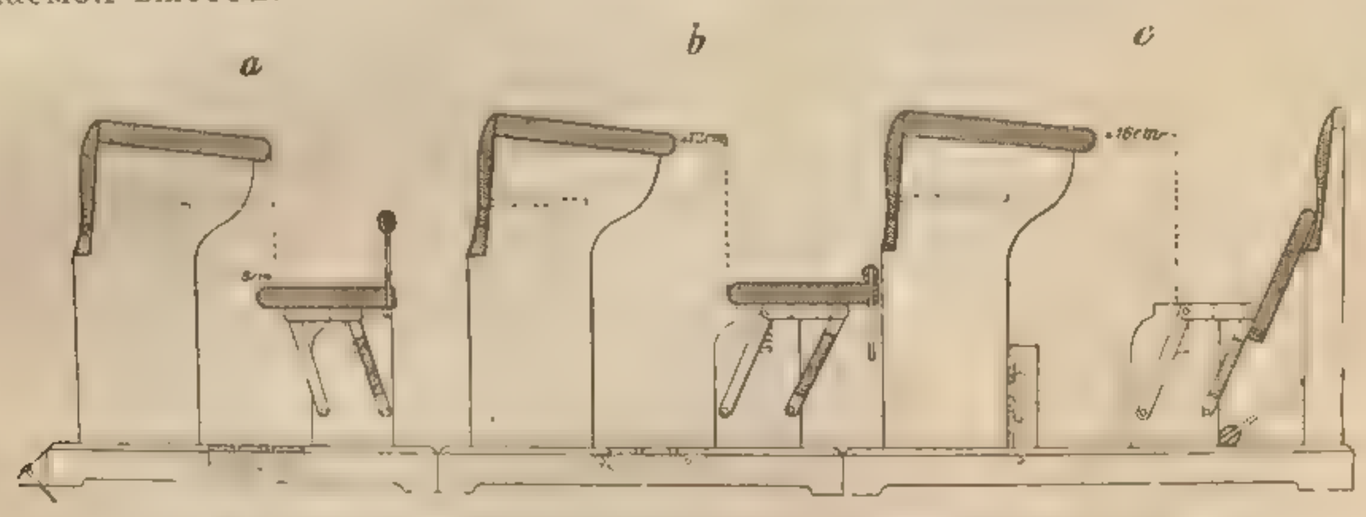


Рис. 136. Парты съ качающимся сидѣньемъ системы Hippauf'a. Изъ Benziula.

4. Вращающіяся сидѣнья.

Парта Vandenesch'a изъ Eupen'a [115] (рис. 137). Верхняя часть сидѣнья имѣетъ эллиптическую форму съ тупыми краями, и эксцентрично прикрѣплена къ металлическому винту, двигающемуся въ подставкѣ, на подобіе конторскихъ стульевъ. Пространство для стоянія между каждыми двумя сидѣньями имѣетъ 22—30 сант. ширины. Когда сидѣнье повернуто впередъ, получается отрицательная дистанція въ 2 сант., причемъ ученикъ лишается спинки; если сидѣнье повернуть назадъ, то учащемуся при положительной дистанціи спинкой служитъ задняя скамья. 5 размѣровъ—Kreutz изъ Eupen'a [116] устроилъ выдвижную спинку, которой можно пользоваться и во время письменныхъ работъ. Устройство это не прочно и, какъ показываетъ опытъ, производитъ больше шума, чѣмъ другія подвижныя системы. Сидя на такомъ подвижномъ сидѣньи, не имѣющемъ вполнѣ устойчиваго положенія, и притомъ, слишкомъ маломъ по размѣру, дѣти легко принимаютъ неправильную посадку; сидѣнья качаются, когда встаютъ и садятся, при сидѣньи ноги должны быть раздвинуты, (какъ будто для ѣзды верхомъ), поэтому скамья эта вообще примѣнима только въ мужскихъ школахъ (Presl [117]), но и здѣсь не исключается возможность раздраженія половыхъ частей.

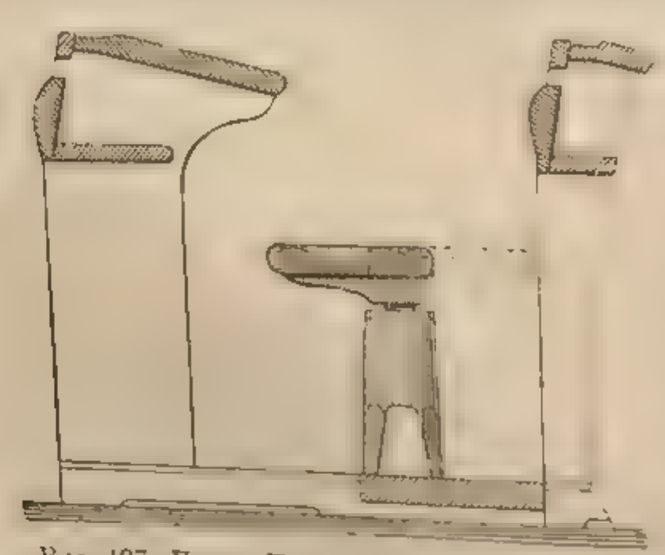


Рис. 137. Парта Vandenesch'a съ вращающимся сидѣньемъ. Изъ Cohn'a l. c.

c) Комбинаціи изъ подвижного стола и сидѣнья.

Комбинаціи принциповъ подвижного стола и сидѣнья, какъ они наглядно представлены на рис. 102 и рис. 105 (Kaiser, Hermann), производились много

разъ; къ таковымъ принадлежатъ парта самого Kaiser'a [118], парты, употреблявшіяся въ римскихъ школахъ, парты Simmet'a [119] въ Мюнхенѣ, Elsaesser'a, Fuhrmann'a и Hauss'a, Kapferer'a, Lickroth'a и К° и т. д.

Scheiber и Klein въ Вѣнѣ устроили комбинацію изъ выдвижного стола и качающагося сидѣнья; послѣднее автоматически отходитъ назадъ [120], какъ только освободится отъ тяжести. Sandberg въ Стокгольмѣ примѣнилъ къ столу въ одно и то же время и откидное и выдвижное приспособленіе [121]. Парта Grob'a (стр. 159), какъ упомянуто, снабженная особеннымъ качающимся сидѣньемъ, имѣетъ также своеобразную подвижную крышку стола, насколько мы объ этомъ можемъ судить по имѣющимся у насъ рисункамъ. Redmayne [122] устроилъ парту, въ которой нижняя поверхность откинутой доски стола можетъ служить спинкой для передней парты, когда перестаютъ писать.

Сходную систему предложилъ Cardot [123]. Такого устройства столы особенно пригодны для рекреаціонныхъ залъ и вмѣстѣ съ тѣмъ могутъ служить столами для ѣды.

B) Системы, приспособленныя также и для работы стоя.

Kottmann (Oringen, Вюртембергъ [124]) устроилъ, какъ новое измѣненіе, парту (рис. 138 и рис. 139), въ которой откидная доска стола поднимается вверхъ и служитъ столомъ для работы стоя.

Парта Kottmann'a пригодна для старшихъ классовъ, т. е. тамъ, гдѣ ученики могутъ сами справляться съ подвижными частями парты и вставать для перемѣны положенія.

Kapferer такъ устроилъ переворачивающееся сидѣнье, что его нижняя часть можетъ служить доской стола для стоящей сзади парты.

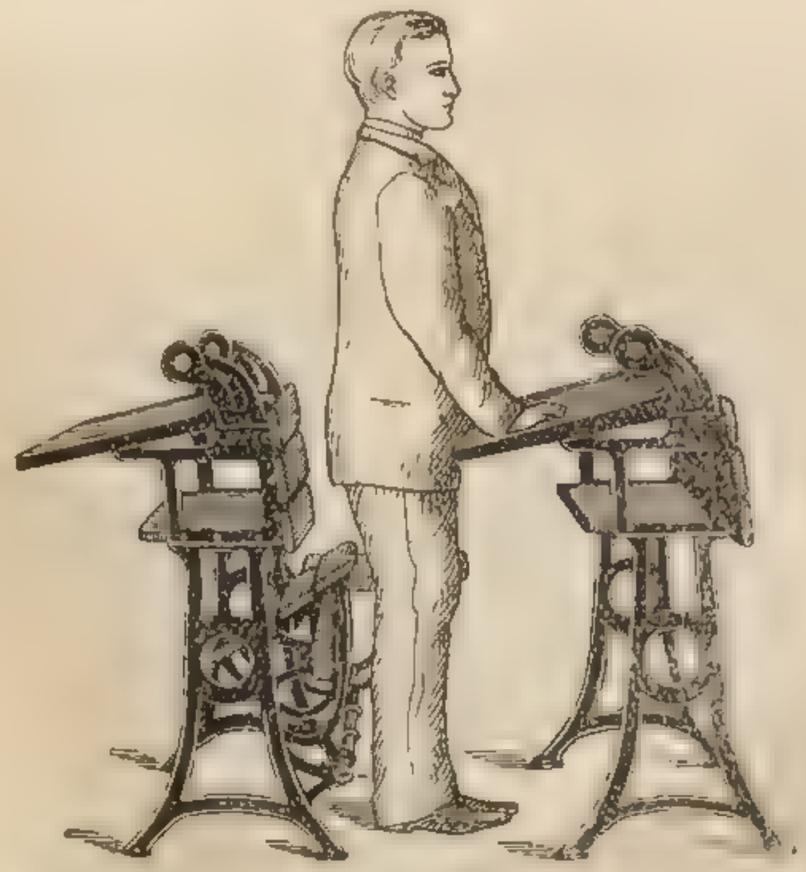


Рис. 138. Парта съ качающимся сидѣньемъ и съ опускающейся крышкой стола.

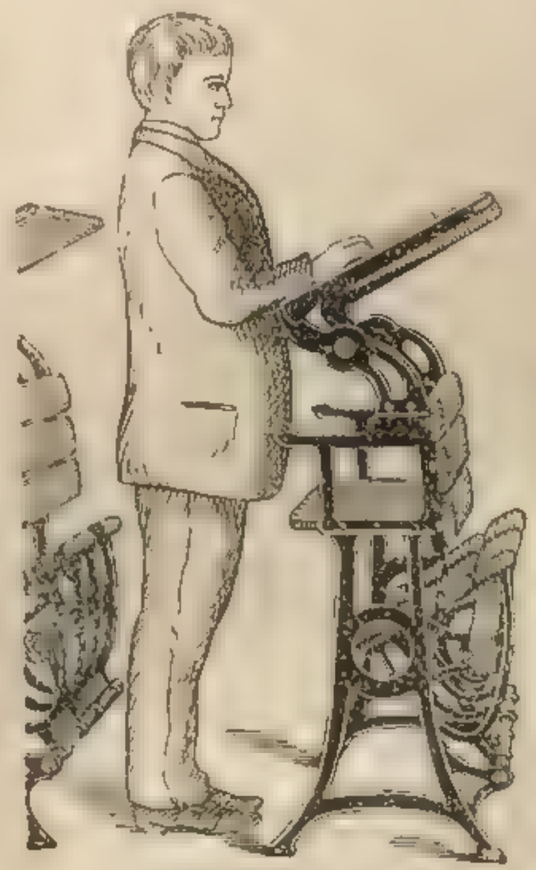


Рис. 139. Таже парта съ откинутой вверхъ крышкой стола для занятій стоя.

Парта A. Schindler'a [125], Базель (рис. 140) имѣетъ по рисункамъ изобрѣтателя, положительную дистанцію. При откинутомъ назадъ сидѣньи вполнѣ достаточно мѣста для стоянія. На сильно выгнутомъ сидѣньи учащійся сидитъ, отклонившись назадъ, опираясь на наклонную спинку и поставивъ ноги на такую же подножку.

Столъ деревянный, сидѣнье, которое можно ставить на желаемую высоту, поддерживается желѣзной колонкой. При данной авторомъ большой положительной дистанціи невозможно писать въ реклинаціонномъ положеніи, да это и не считается желательнымъ (положеніе для отдыха). Оригинальность этой конструкціи—это возможность стоять съ опорой сзади, что достигается поворачиваніемъ доски сидѣнья вокругъ горизонтальной оси, благодаря чему сидѣнье получаетъ наклонъ около 45°.

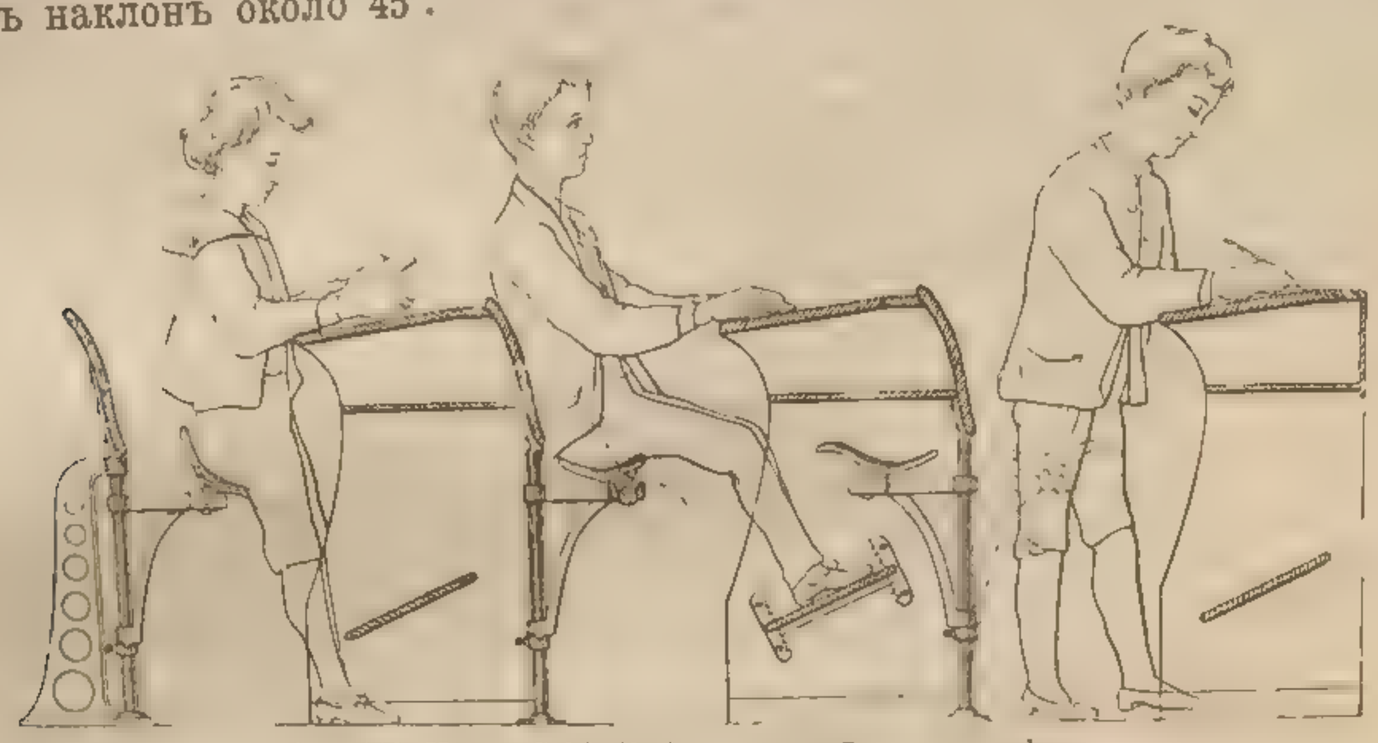


Рис. 140. Парта Schindler'а съ опорой при стояніи.

Schindler изготовляетъ также многомѣстныя домашнія парты для взрослыхъ.

Парта Götze можетъ быть установлена для работы стоя; для этой цѣли сидѣнье ея откидывается совершенно назадъ, а крышка стола подымается вверхъ, смотря по надобности, и удерживается на желаемой высотѣ пружинами, входящими въ углубленія.

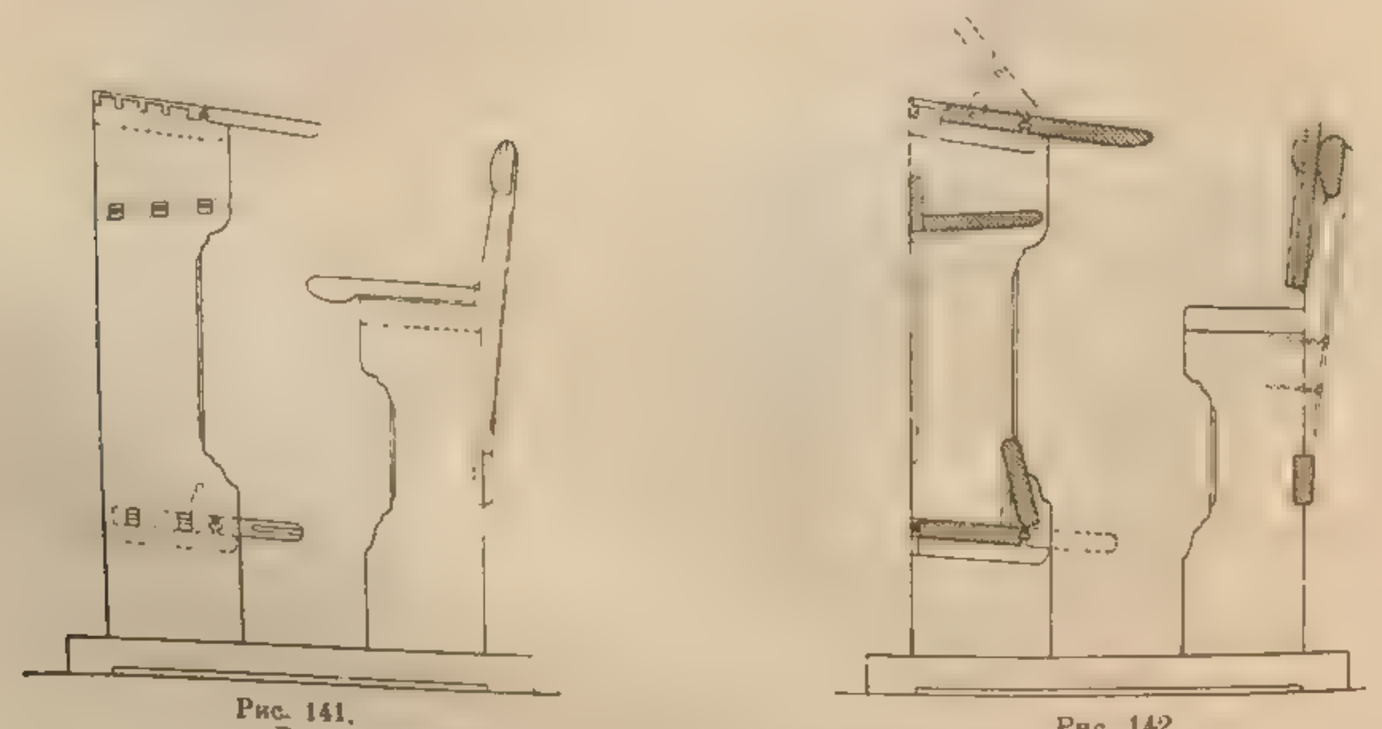


Рис. 141. Рис. 142.

Рис. 141—142. Парта Hermann'а для занятій сидя и стоя.

Въ партѣ Hermann'а для занятій въ стоячемъ и сидячемъ положеніи (рис. 141 и 142) крышка стола и подножка откидываются отчасти, а сидѣнье вполнѣ; всѣ эти три части отклонены назадъ; спинка крестцовая, ящикъ для вещей съ наклономъ впередъ. Рис. 141 показываетъ установку для сидячаго положенія; рис. 142 въ разрѣзѣ установку для стоячаго положенія.

Сидѣнье имѣетъ внизу утолщеніе, которое при откинутомъ сидѣньи служитъ крестцовой спинкой. Подножка, опущенная внизъ, опирается на боковыя планки, поднятая вверхъ—на подставки, которыя тоже видны на рисункѣ.

Если сидящій хочетъ стоять, не выходя изъ-за парты, онъ откидываетъ кверху подвижную часть стола, становится на неподвижную подножку, откидываетъ назадъ сидѣнье, становится на полъ и откидываетъ къ верху ногой подножку. Послѣ откинутой части крышки столъ опускается или устанавливается, какъ пультъ для чтенія. Если стоящій захочетъ сѣсть, то онъ продѣлываетъ всю процедуру, которая длится нѣсколько секундъ, въ обратномъ порядкѣ. Во избѣжаніе шума соотвѣтствующія части обложены полосками каучука.

II. Системы, имѣющія только одинъ размѣръ, но отдѣльныя части которыхъ могутъ устанавливаться на различные номера или размѣры.

Эти парты имѣютъ то преимущество, что ихъ не нужно выносить и приносить, соотвѣтственно результатамъ измѣреній учениковъ по полугодіямъ или третямъ года. Но за то здѣсь необходима новая установка отдѣльныхъ частей у нѣкотораго количества экземпляровъ въ каждомъ классѣ, если не хотятъ допустить совсѣмъ не гигіеническаго состоянія ихъ. Въ подобныхъ партахъ и въ партахъ, приведенныхъ здѣсь подъ рубрикой III, одна часть можетъ быть неподвижной.

Разсмотримъ парту C. B. Hansen'a[126] (Копенгагенъ), которая приспособлена для учениковъ различнаго роста. Въ этой партѣ прямоугольныя ножки скамьи раздѣлены по діагонали, при чемъ нижняя часть ихъ неподвижна, верхняя—можетъ мѣнять свое положеніе. Если сидѣнье поднимаютъ выше по наклонной плоскости, которая получилась вслѣдствіе разрѣза ножекъ по діагонали, т. е. слѣдовательно уменьшаютъ дифференцію, то соотвѣтственно уменьшается и дистанція. Тоже мы замѣчаемъ относительно ширины сидѣнья, высоты спинки и разстоянія ея отъ передняго края стола, такъ какъ спинка находится въ соединеніи съ подвижной частью ножекъ скамьи (рис. 143 и 144).

Рис. 143.

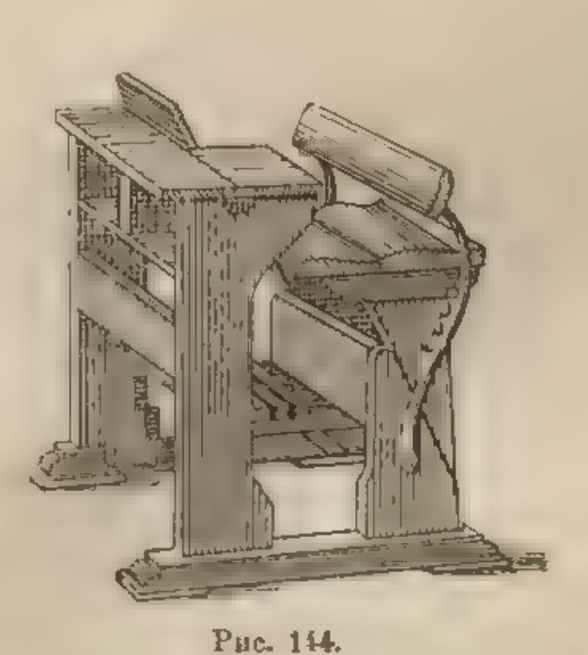


Рис. 144.

Рис. 143. Подвижная парта Hansen'a. Установка сидѣнія, спинки и подставки для большихъ учениковъ.
Рис. 144. Таже парта. Установка тѣхъ же частей для младшихъ учениковъ (изъ Lorenz'a).

Подставка для ногъ, составленная изъ отдѣльныхъ перекладинъ (брусковъ), можетъ также устанавливаться на соотвѣтствующей высотѣ. Столъ откидной. Эта остроумная конструкція имѣетъ между прочимъ одно большое преимущество. Въ одномъ и томъ же классѣ въ разное время дня дѣтямъ, не смотря на различіе возраста, можно предоставить парты, вполнѣ правильнаго и соотвѣтственнаго размѣра. Установка скамьи не представляетъ никакой трудности и м. б. выпол-

нена двумя старшими учениками. Парта эта, которая примѣнялась во многихъ школахъ, оказалась очень прочной; она была также одобрена комиссіей школьной гигіены, которая была учреждена въ 1884 г. датскимъ министерствомъ народнаго просвѣщенія.

На рис. 143 изображена парта, установленная для болѣе взрослыхъ дѣтей, на рис. 144—для самыхъ младшихъ.

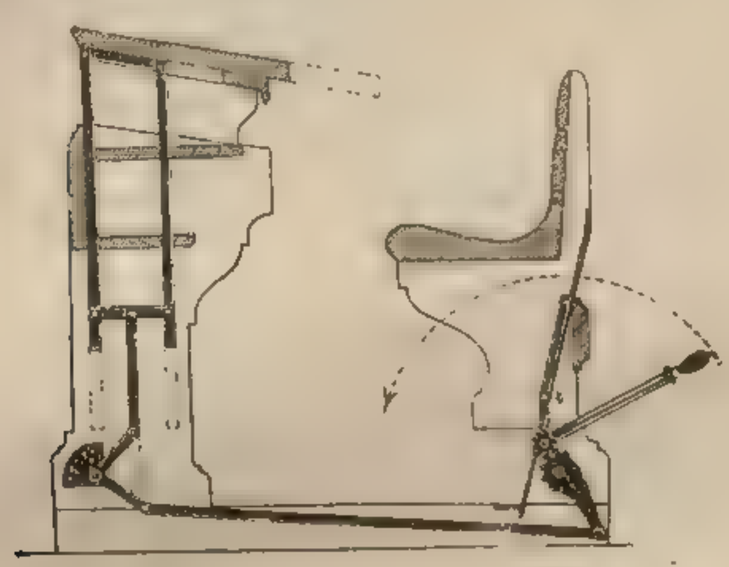


Рис. 145. Парта Michl'я (изъ Gorini[198]).

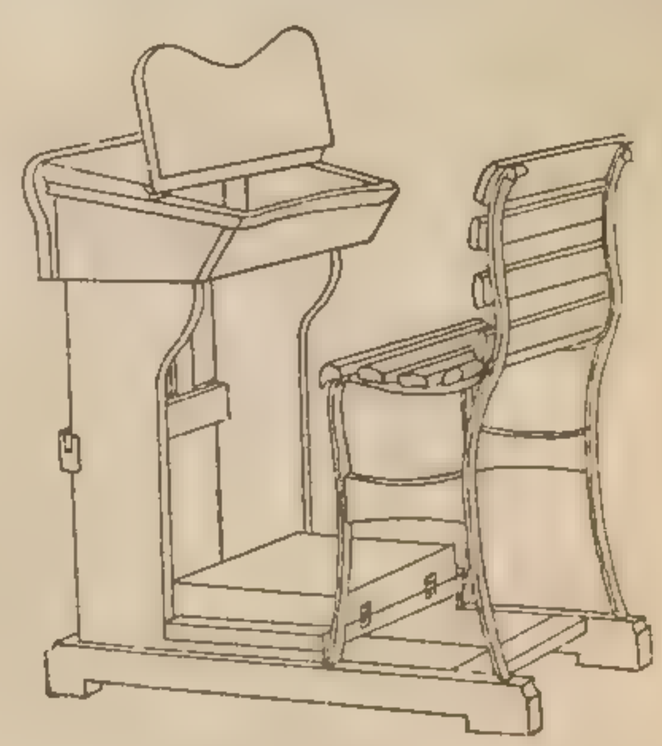


Рис. 146. Парта Sandberg'a (изъ Buisson'a[90]).

Принципъ парты Hansen'a послужилъ образцомъ для нѣкоторыхъ новѣйшихъ конструкцій.

Парта Brandt'a[197] (Харьковъ) устроена на основаніи другихъ принциповъ[1]).

Въ партѣ Michl'я (рис. 145) дистанція, дифференція и высота сидѣнья измѣняются однимъ движеніемъ рычага. Подставка для ногъ неподвижна.

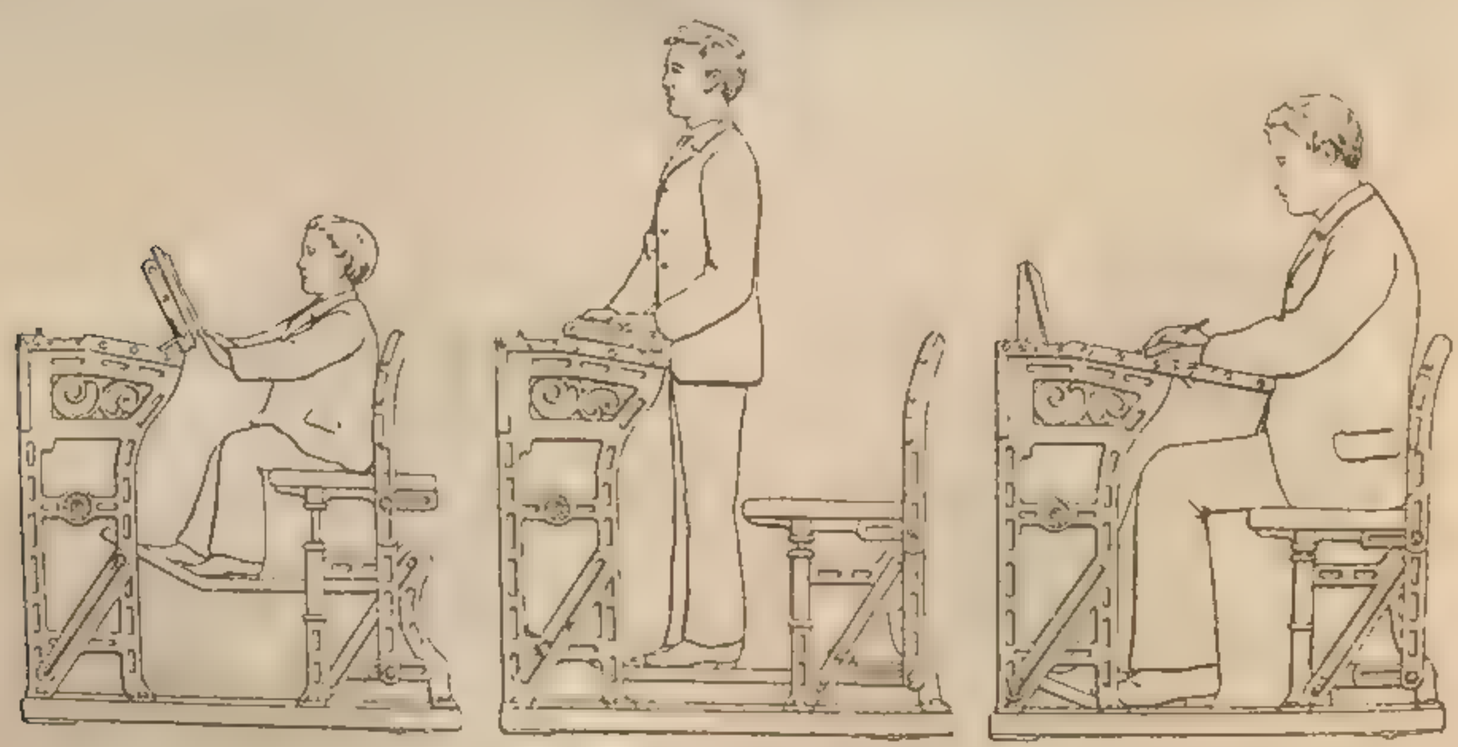


Рис. 147. Парта Rüdlinger'a.

[1]) Парта проф. Брандта отличается оригинальной конструкціей и, хотя не нашла себѣ въ практикѣ широкаго примѣненія, заслуживаетъ краткаго описанія и изображенія (рис. см. въ приложеніи въ концѣ книги). Столъ (r) и сидѣнье (q) у парты Брандта двигаются на одномъ металлическомъ стержнѣ—на подобіе выдвижного пюпитра для нотъ и могутъ быть установлены на какой угодно высотѣ, независимо другъ отъ друга. При этомъ, соединены вмѣстѣ столъ и сидѣнье для другой, стоящей впереди парты. Спинка (s) состоитъ изъ закругленной по угламъ и краямъ деревянной планки и можетъ вмѣстѣ съ сидѣньемъ и независимо отъ него передвигаться и укрѣпляться болтомъ (y), соотвѣтственно росту учениковъ. Вся парта укрѣплена въ деревянный крестообразной солидной подставкѣ (fz). Стоимость одномѣстной парты 16—18 рублей. *Ред.*

Парта Sandberg'а дѣлается или изъ металла (рис. 146), или изъ дерева (рис. 100). Одномѣстная съ выдвижной и складной доской стола, высота подставки для ногъ можетъ измѣняться по мѣрѣ надобности. Точное приспособленіе этого типа парты къ размѣрамъ тѣла учащихся не всегда возможно, такъ какъ въ ней только одна подставка для ногъ можетъ измѣнять свое положеніе.

„Нормальная школьная скамья" Rüdlinger'а (St. Gallen, рис. 147). Доска стола неподвижна, сидѣнье, спинка и подставка для ногъ могутъ измѣнять свое положеніе. При пониженіи сидѣнья и подставки для ногъ одновременно дѣлается выше спинка. Отодвигая назадъ спинку, тѣмъ самымъ дѣлаютъ сидѣнье шире. Подставка для ногъ состоитъ изъ двухъ частей—горизонтальной и наклонной. Механизмъ движенія ясно указанъ на рисункѣ. Эта парта пригодна для учениковъ различнаго роста, начиная съ 1 метра. Установка парты для 1 ученика требуетъ 5.

III. Системы партъ, допускающія установку не „по номерамъ", а соотвѣтственно размѣрамъ отдѣльныхъ частей тѣла каждаго учащагося.

А. Установка партъ для каждой отдѣльной части туловища производится при помощи особыхъ инструментовъ.

Парта Gefle, Швеція (рис. 148). Въ доскѣ стола спереди устроена выемка. Отдѣльныя части парты соединены винтами и могутъ быть вполнѣ точно приноровлены для каждаго ученика въ отдѣльности. Сидѣнье имѣетъ прорѣзъ и вращается вокругъ оси, которая находится у основанія спинки. Такимъ образомъ можно получить различную дистанцію во время стоянія или сидѣнія ученика. Вся парта сдѣлана изъ желѣза, кромѣ доски стола и сидѣнья, которыя дѣлаются изъ дубоваго дерева.

Рис. 148. Парта Gefle, Швеція, изъ Hintraegar'а.

Парта Ростовцева. Всѣ составныя части ея могутъ быть установлены различнымъ образомъ независимо другъ отъ друга. Не выходя за предѣлы данныхъ размѣровъ отдѣльныхъ частей, можно производить всякаго рода измѣненія въ установкѣ парты. Одномѣстная парта (рис. 149) состоитъ изъ 2 вертикальныхъ подставокъ А и В, которыя прочно вдѣланы въ подножку. Въ нихъ по вертикальнымъ фальцамъ, двигаются толстыя доски А и А, къ которымъ придѣланы столъ и сидѣнье. Въ доскахъ А и В, прорѣзана узкая продольная щель для желѣзныхъ болтовъ А" и В", которыми столъ и скамья могутъ быть укрѣплены на желательной высотѣ. Въ скамьѣ сдѣланъ прорѣзъ, какъ въ партѣ Gefle, о которой мы только что говорили (рис. 148). Онъ служитъ для того, чтобы удалять по мѣрѣ надобности спинку скамьи отъ стола; съ помощью болта спинка устанавливается въ опредѣленномъ положеніи. Наконецъ, на спинкѣ имѣется круглый горизонтальный брусокъ, который можно передвигать вверхъ и внизъ съ помощью винта. Даже откидывая подвижную часть стола, судя по рисунку, все же остается небольшая отрица-

тельная дистанція. Принимая во вниманіе большую разницу въ ростѣ и въ размѣрахъ различныхъ частей тѣла учениковъ, Ростовцевъ (а до него Schenk) считаетъ болѣе цѣлесообразной заказывать парты двухъ размѣровъ. Для народныхъ школъ достаточно вполнѣ одного меньшаго размѣра, а для средней школы необходимы оба—и меньшій и большій.

О подготовительныхъ изслѣдованіяхъ Ростовцева и о тѣхъ условіяхъ, которыя заставили его предложить новый типъ парты, было уже нами сказано выше

Рис. 149. Парта Ростовцева

(стр. 140). Замѣтимъ въ заключеніе, что парта эта даетъ широкую возможность приспособлять ее соотвѣтственнымъ образомъ на всякій ростъ [1]). Одномѣстная складная парта Акбройта,[129] Одесса (рис. 150—154), состоитъ изъ стола, который установленъ на двухъ парахъ ножекъ St и St', при чемъ ножки St скрѣплены поперечнымъ стержнемъ внизу, а St' — вверху. Сидѣнье расположено также на двухъ парахъ ножекъ St'' и St''', которыя соединены поперечными стержнями Q; расхожденіе ихъ въ стороны ограничивается складной желѣзной пластинкой

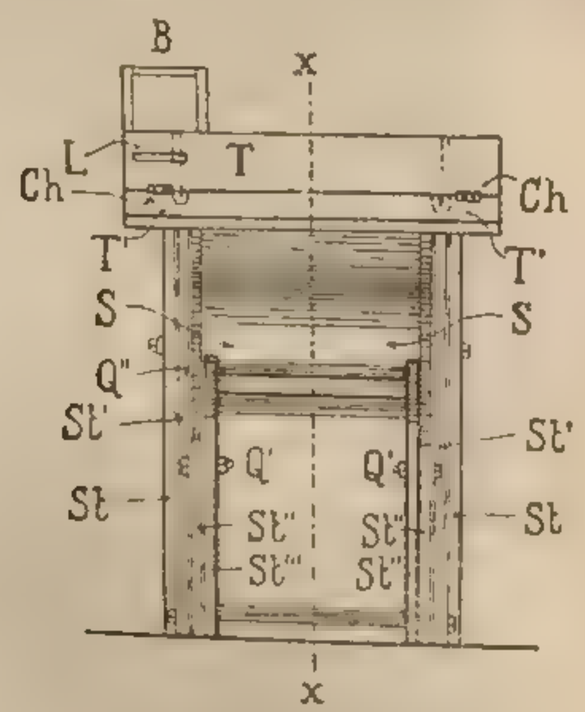


Рис. 150. Видъ спереди.

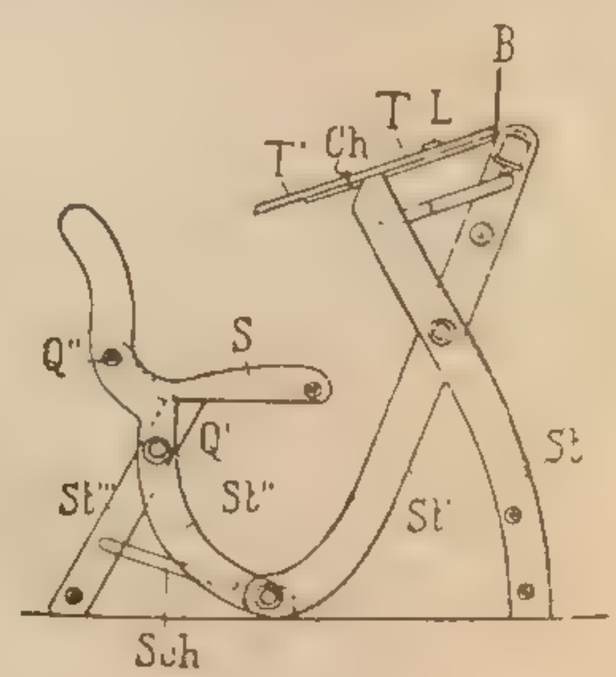


Рис. 151. Видъ сбоку.

Рис. 150 — 153. Парта Акбройта по прейсъ-куранту H. и W. Potaky, Берлинъ.

[1]) См. Г. И. Ростовцевъ. Критическая оцѣнка принципа устройства наиболѣе распространенныхъ системъ школьной мебели (Медиц. Вѣстн. 1899 г., Воронежъ, Отд. отт.). Онъ же. Практическія затрудненія по удовлетворенію требованій гигіены къ ученической мебели (Вѣстн. Общ. гигіены 1903, IV и Труды санитарнаго совѣта Дмитр. у., отд. отт.). Критику индивидуальной парты Ростовцева даетъ A. v. Damitrowich-Berlin въ статьѣ: Dr. Rostowzeff über die Gruppenbank (Z. f. Schulgesundheitsflege 1905, № 9, s. 567). *Ред.*

Боковыя части сидѣнья S, спереди, посрединѣ и позади связаны также поперечными стержнями, изъ которыхъ задній $Q_{\prime\prime}$ проходитъ также и черезъ ножки St''.

Доска стола состоитъ изъ частей T', T'', которыя соединены другъ съ другомъ и вращаются на шарнирахъ Ch. Она подвѣшивается свободно къ поперечному стержню Q при помощи соотвѣтственнымъ образомъ изогнутой желѣзной

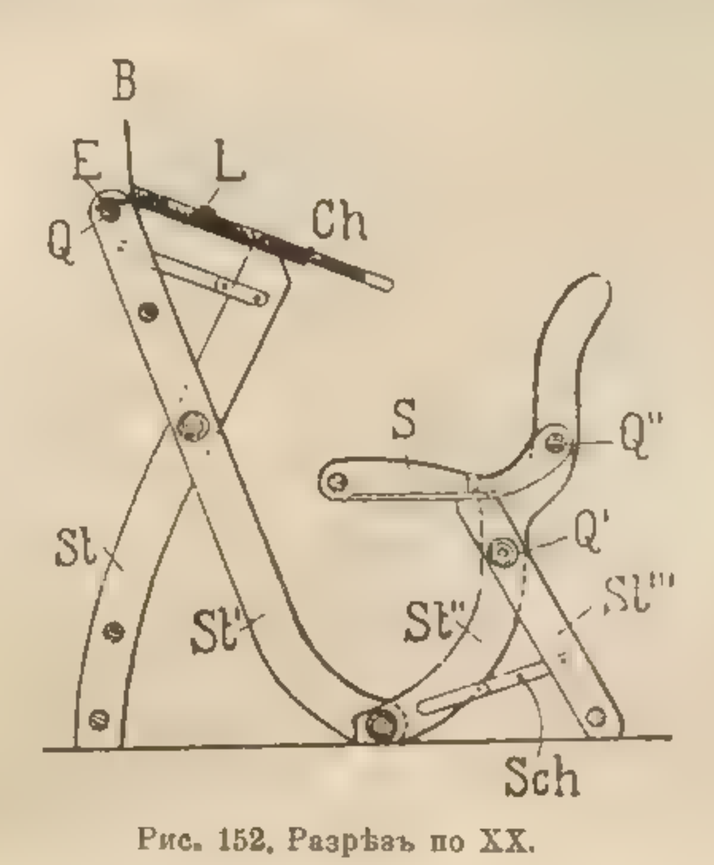


Рис. 152. Разрѣзъ по XX.

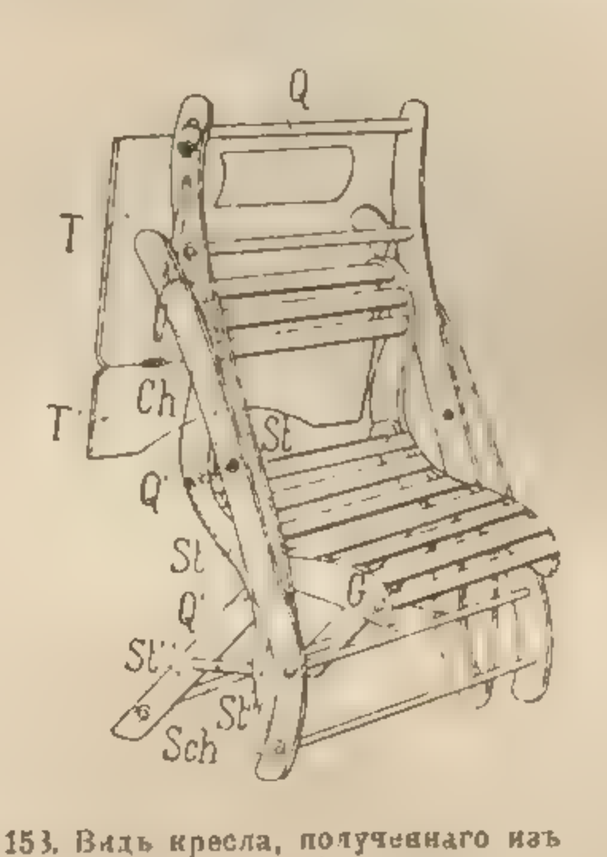


Рис. 153. Видъ кресла, полученнаго изъ парты Акбройта.

полосы E, которая не позволяетъ доскѣ соскальзывать внизъ. Къ верхней части доски стола T прикрѣпляется узкій брусокъ L и дощечка B для книги книга такимъ образомъ стоитъ передъ глазами ученика), на внутренней сторонѣ доски стола устраивается карманъ для укладки книгъ. Этотъ послѣдній можно впрочемъ

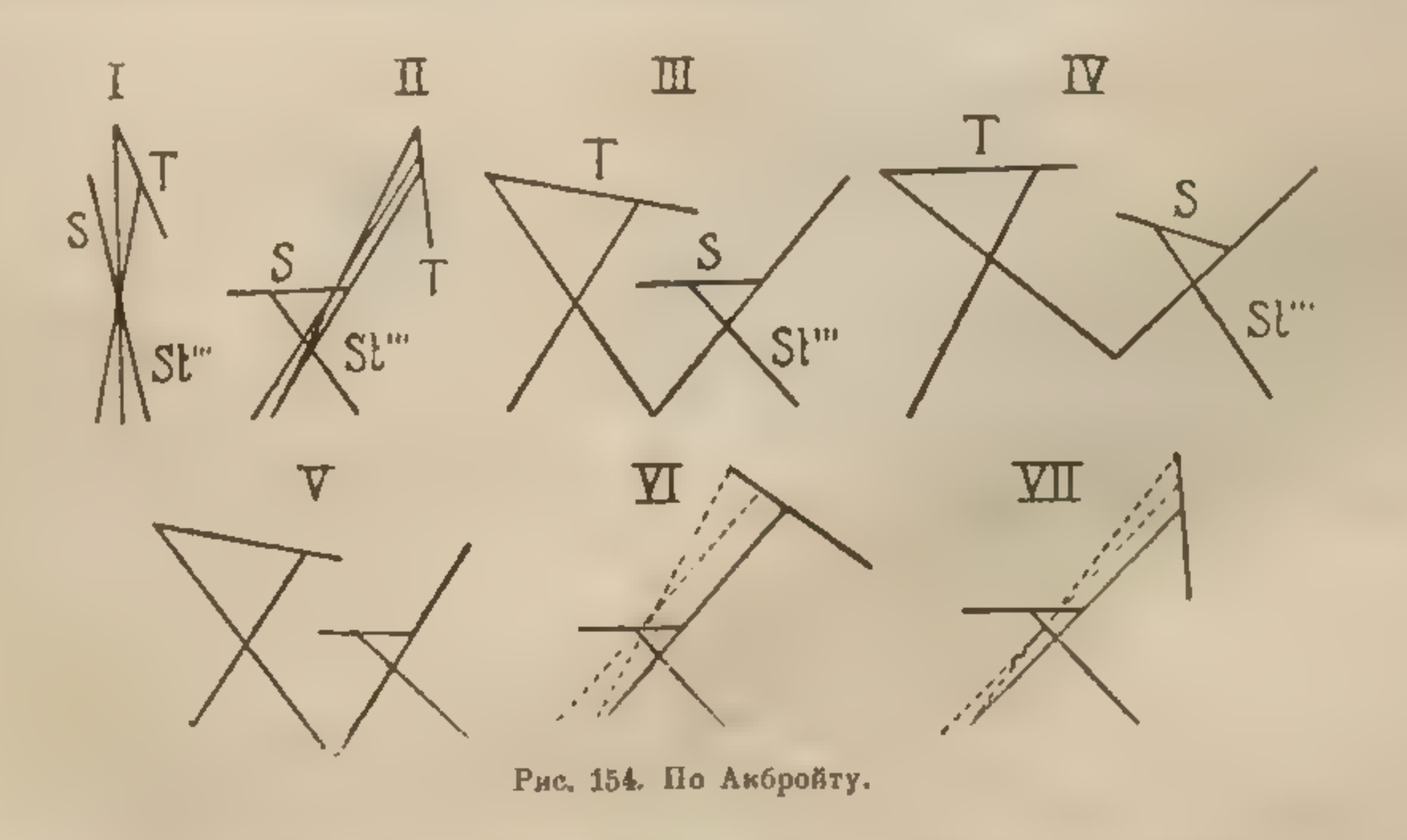


Рис. 154. По Акбройту.

помѣстить и подъ сидѣньемъ. Часть доски стола T', которая откидывается по мѣрѣ надобности, имѣетъ выемку для груди ученика. Шарниры Ch указываютъ предѣлъ, до котораго могутъ доходить локти учащихся. Сидѣнье имѣетъ длину обыкновеннаго стула, доска стола значительно длиннѣе. Дифференція, дистанція и наклонъ доски регулируются автоматически, придвиганіемъ или отодви-

ганіемъ доски стола. Сидѣнье можетъ быть устанавливаемо на различной высотѣ; разстояніе стола отъ сидѣнья въ горизонтальномъ направленіи также можетъ измѣняться при помощи шарнира, который соединяетъ обѣ части. Парта совершенно складывается (рис. 154, I). Выдвинувъ ножки St'' вправо, мы получимъ стулъ (рис. 154, II). Если мы переставимъ доску T черезъ спинку стула влѣво и раздвинемъ ножки, то получимъ парту (рис. 154, III), которая при вставаніи, вхожденіи и выходѣ изъ нея принимаетъ форму, изображенную на рис. 154, IV. На рис. 154, V, VI, VII показано превращеніе парты въ кресло.

Парта имѣетъ такой незначительный вѣсъ, что ученики могутъ безъ всякаго труда переносить ее съ мѣста на мѣсто. Поэтому, если классная комната имѣетъ въ школѣ какое-нибудь другое назначеніе, кромѣ обыкновеннаго, то, сложивши быстро парты и отставивши ихъ въ сторону, можно получить помѣщеніе для вольныхъ движеній. Далѣе, вмѣсто школьныхъ скамеекъ можно легко получить стулья со спинками. Во время урока рисованія этимъ партамъ можно придавать положеніе наиболѣе подходящее для каждаго отдѣльнаго случая. Наблюденіе за дѣтьми облегчается, благодаря отсутствію въ классной мебели сплошныхъ частей. Далѣе употребленіе одномѣстныхъ партъ уменьшаетъ опасность инфекціи, такъ какъ длина сидѣнья не больше длины обыкновеннаго стула, а доска стола длиннѣе, то дѣти не соприкасаются другъ съ другомъ.

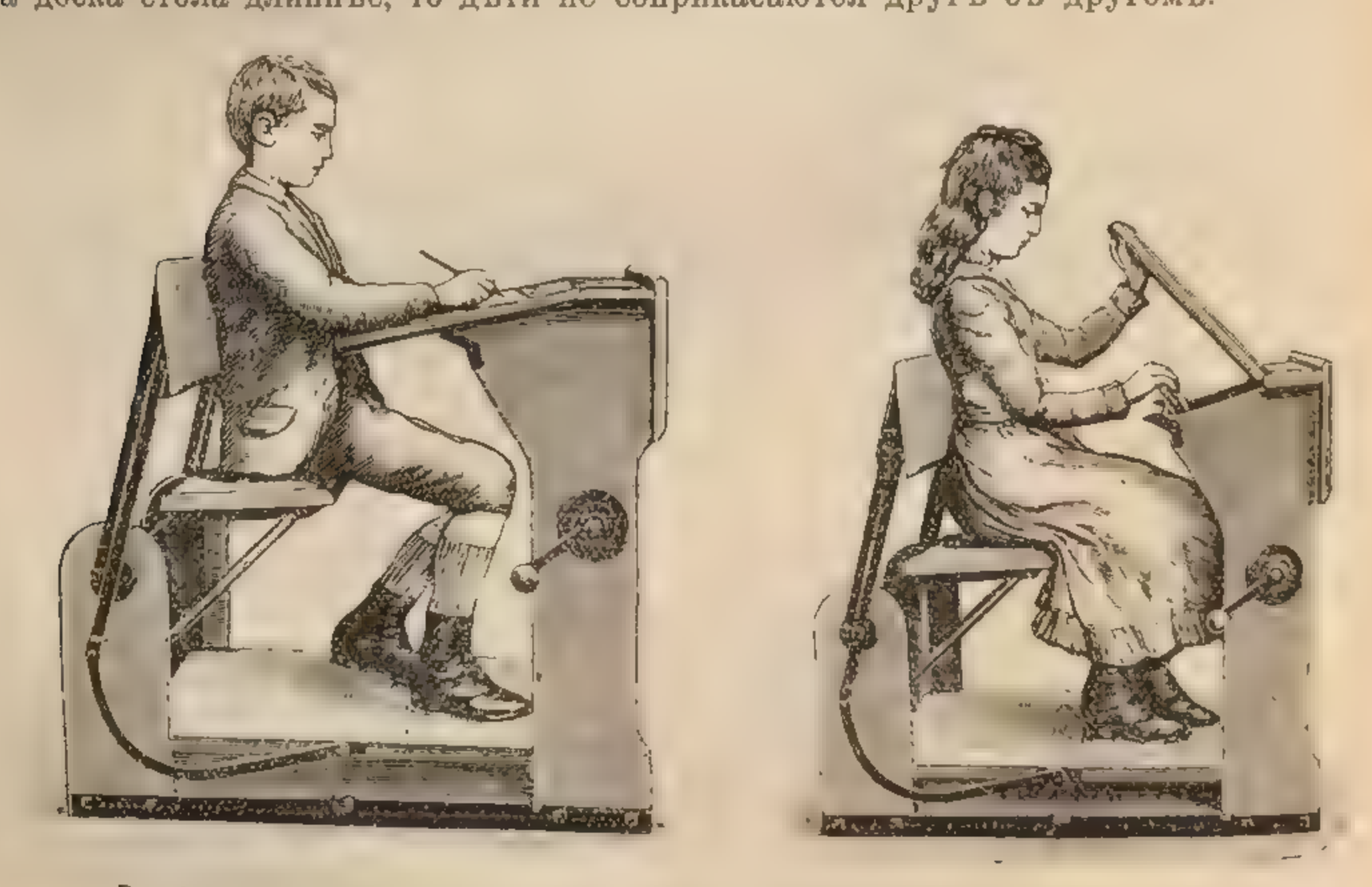


Рис. 155 и 156. Парта Schenk'a съ перестановкой при помощи рукоятки (Simplex, модель IV).

Здѣсь слѣдуетъ вкратцѣ упомянуть о новѣйшей конструкціи парты Schenk'a, которая устанавливается поворачиваніемъ рукоятки. При этомъ подставка для ногъ подымается, глубина сидѣнья и разстояніе спинки отъ края стола уменьшается, все вполнѣ пропорціонально нормальнымъ естественнымъ различіямъ. Ящикъ для книгъ помѣщается подъ приподымающейся доской стола. Подробности относительно конструкціи сидѣнья мы сообщимъ дальше при описаніи парты „Simplex“ (рис. 155 и 156).

Школьная гигіеническая комиссія въ Цюрихѣ нашла желательнымъ имѣть 4 размѣра Schenk'овской парты, но съ такимъ расчетомъ, чтобы въ каждомъ классѣ можно было обойтись однимъ изъ нихъ. Цѣлесообразная разстановка партъ лежитъ на обязанности учителя.

Эта парта, собственно говоря, больше подходитъ къ слѣдующей группѣ, такъ какъ для установки ея не нужно никакихъ особенныхъ инструментовъ.

В. Установка производится при посредствѣ одной или нѣсколькихъ рукоятокъ безъ помощи инструментовъ.

Schenk'овская парта „Simplex".

Felix Schenk, который скончался въ Бернѣ 8 сент. 1900 года въ полномъ расцвѣтѣ силъ, находился въ особенно благопріятныхъ условіяхъ для того, чтобы поставить на новый путь рѣшеніе сложнаго и труднаго вопроса о школьныхъ партахъ: онъ былъ докторъ медицины по образованію, бандажистъ и фабрикантъ ортопедическихъ аппаратовъ — по профессіи. Это удачное сочетаніе, съ одной стороны, давало ему возможность дѣлать критическія наблюденія и поощряло его, съ другой—помогало придавать реальную форму возникавшей идеѣ.

Обладая оригинальнымъ умомъ, Schenk съ неутомимымъ трудолюбіемъ и прилежаніемъ наблюдалъ за дѣтьми, слѣдилъ за ихъ посадкой и въ теченіе цѣлаго почти полувѣка занимался этимъ вопросомъ какъ изслѣдователь и вмѣстѣ съ тѣмъ конструкторъ. Онъ изобрѣталъ и устраивалъ все новые образцы партъ, такъ что Schenk'овскія модели сами по себѣ могли бы составить цѣлую небольшую выставку.

Рис. 157. Парта „Simplex" Schenk'a. (модель I).

Но Schenk былъ слишкомъ скроменъ, онъ очень рѣдко выступалъ публично самъ или въ литературѣ со своими оригинальными идеями и конструкціями. Вспомнимъ, какія грубыя рекламы пускаются часто въ ходъ по поводу какого нибудь незначительнаго изобрѣтенія въ этой области, идея котораго къ тому же далеко не нова. Надо полагать, что образцы, изобрѣтенные Schenk'омъ, найдутъ вполнѣ заслуженную оцѣнку и практическое примѣненіе[130].

Какъ мы указали выше, Schenk къ различнымъ прежнимъ требованіямъ, которыя предъявлялись къ устройству партъ, добавилъ еще одно новое. Это послѣднее имѣетъ огромное практическое значеніе и не выполнялось до сихъ поръ только потому, что его

считали неосуществимымъ. Оно формулируется такъ: „каждая скамья со столомъ должна годиться для всякаго роста“.

Далѣе Schenk нашелъ формулу, очень важную въ практическомъ смыслѣ для конструкціи школьныхъ партъ: разстояніе спинки отъ передняго края стола = дифференціи — длинѣ руки пишущаго отъ пальцевъ до локтя (предплечью, стр. 160). Результатомъ его многолѣтнихъ трудовъ и была парта, которая больше всѣхъ другихъ соотвѣтствуетъ одновременно и сложнымъ требованіямъ гигіены и условіямъ современной школы.

Доска стола Schenk'овской парты „Simplex“ устроена совершенно оригинально (рис. 157, 158, 160). Когда ученикъ придвигаетъ ее къ себѣ, она одновременно опускается, сохраняя при этомъ всегда уголъ наклона въ 15°. При этомъ при сдвиганіи и опусканіи доски стола уменьшается одновременно разстояніе ея отъ спинки (отношеніе 1:2).

Не менѣе оригинально устроено сидѣнье, которое совершенно не похоже на прежнюю конструкцію парты съ качающимся сидѣньемъ, какъ это ясно указано на рис. 159. Оно представляетъ собою ровное, легко подвижное сидѣнье, которое имѣетъ прочный, совершенно безшумный механизмъ. Оно устраивается съ такимъ расчетомъ, что у маленькихъ учениковъ доходитъ почти до колѣнной чашки, а у взрослыхъ представляетъ опору для $^2/_3$ бедра (ср. стр. 149). Это сидѣнье (охраняемое патентомъ) было бы весьма удобно для залъ, назначенныхъ для публичныхъ лекцій, театровъ и т. д. Huerpe [131] считаетъ его почти идеаломъ классной скамьи.

Рис. 158. Парта „Simplex“ Schenk'а (модель I).

Спинка ровная и легко отклоняется. Она расчитана такъ, что ее можно употреблять для учащихся всякаго роста. Младшимъ дѣтямъ она закрываетъ часть лопатокъ, у самыхъ взрослыхъ она поддерживаетъ спину, доходя до лопатокъ, что вполнѣ достаточно.

Правда, въ упрекъ этой партѣ ставятъ совершенно ровную поверхность спинки. Но по мнѣнію Schulthess'а, напримѣръ, совершенно безцѣльно требовать, чтобы спинка соотвѣтствовала физіологическимъ изгибамъ позвоночнаго столба. Другими словами говоря, школьная скамья не должна имѣть углубленій, спеціально предназначенныхъ для поясничнаго изгиба. Schulthess говоритъ, что посадка дѣтей не можетъ быть причиной искривленія позвоночника впередъ (лордоза): онъ высказываетъ это предположеніе на основаніи собственныхъ наблюденій за образованіемъ искривленій позвоночника у сидящихъ учениковъ (ср. стр. 158).

Подножка сначала была устроена Schenk'омъ такъ, какъ это указано на рис. 160. Она вращается вокругъ своей продольной оси (на 180°) и при двухъ полныхъ оборотахъ во время опрокидыванія можетъ находиться на 2 различныхъ высотахъ. Находясь въ болѣе высокомъ положеніи, она служитъ самымъ младшимъ ученикамъ, ниже дѣтямъ средняго возраста (рис. 160). Самые старшіе обходятся совсѣмъ безъ помощи доски, держа ноги на полу (рис. 160). На рисункѣ изображено также сидѣнье первоначальнаго устройства и передвиженіе доски стола системы „Simplex", при чемъ эта доска двигается на зубчатой дугѣ, какъ это видно подъ пультомъ мальчика. При дальнѣйшемъ усовершенствованіи „Simplex'a" Schenk устроилъ широкую подставку для ногъ, которая при помощи 2 различныхъ положеній, относительно пола, устанавливаетъ сидѣнье на 3 различныя высоты.

Сидѣнье. Спинка и сидѣнье устроены такимъ образомъ, что сидящій, совершенно помимо своей воли, отклоняетъ туловище назадъ. Субъективное впечатлѣніе, которое получается у сидящаго на партѣ этого типа такое, какое получается при освобожденіи отъ тяжести. Schulthess совершенно справедливо замѣчаетъ, „что человѣкъ въ обморочномъ состояніи можетъ усидѣть на этой партѣ". На стр. 159 было вполнѣ ясно доказано, что спинками Schenk'овской парты сидящіе несомнѣнно пользуются. Мы подчеркиваемъ еще разъ это обстоятельство, потому что фактическое пользованіе спинкой представляло собой нѣчто новое, поразительное, неожиданное, какъ это совершенно очевидно изъ только что приведеннаго замѣчанія. При этомъ необходимо замѣтить, что отклоненіе туловища назадъ не обязательно на продолжительное время, т. е. конструкція спинки не влечетъ за собой никакого насильственнаго положенія. Это обстоятельство имѣетъ важное значеніе, такъ какъ ученикъ, отдохнувши, не долженъ обязательно держать туловище отклоненнымъ назадъ. По мнѣнію Schenk'a „школьная скамья, которая даетъ возможность учащемуся держаться прямо, но при этомъ лишаетъ туловище свободныхъ движеній, должна быть признана во всякомъ случаѣ негодной".

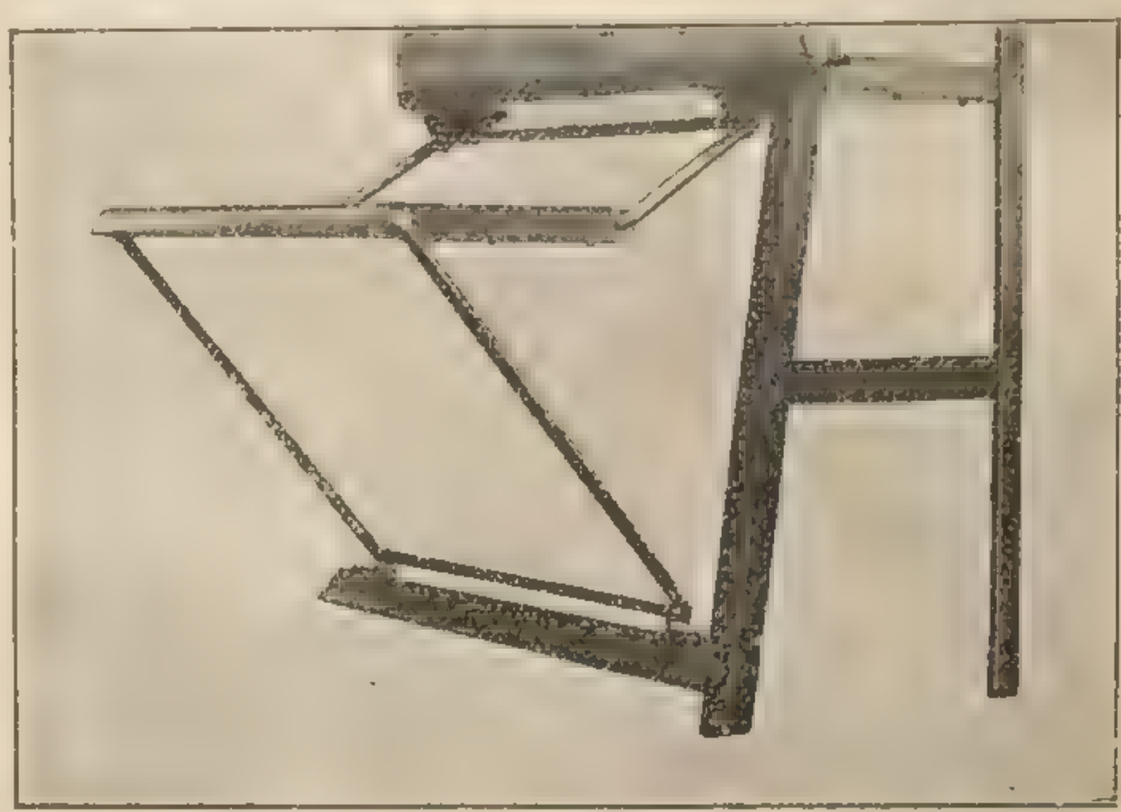


Рис. 159. Новѣйшая конструкція сидѣнья у парты Schenk'a „Simplex" (по Schenk'y).

Учитель даетъ ученикамъ наставленіе въ слѣдующей формѣ: „возьми доску стола и тяни ее къ себѣ до тѣхъ поръ, пока локти коснутся спинки". Исполняя это правило, благодаря вышеописанному устройству доски стола (подвижности) всегда получается правильная дифференція и правильное удаленіе спинки отъ передняго

края стола (ср. стр. 160). Такимъ образомъ, будутъ выполнены важнѣйшія гигіеническія требованія. „Благодаря этой конструкціи учитель и ученикъ могутъ сидѣть другъ подлѣ друга на одной скамьѣ; она будетъ вполнѣ пригодна для обоихъ, даже и въ томъ случаѣ, когда учитель на 50 сант. толще, на 60 сант. выше и на 50 килограммовъ тяжелѣе".

Далѣе, парта очень удобна и тогда, когда ученику приходится стоять, надо только отбросить сидѣнье.

Мы уже упоминали о томъ, что парты „Simplex" позволяютъ очень удобно убирать классы. Каждый рядъ партъ укрѣпленъ на шинахъ, стоящихъ на роликахъ, такъ что цѣлый рядъ ихъ можно отодвинуть однимъ толчкомъ. На рисункахъ эта общая соединительная шина не указана. Несправедливыя обвиненія, направленныя противъ этой парты, были опровергнуты уже раньше (стр. 160 и зам. стр. 206, № 66).

Рис. 160. Болѣе старая модель парты „Simplex". На рисункѣ изображенъ самъ Dr. Schenk со своимъ сыномъ, конструкція подставки для ногъ такая-же какъ въ новой II модели „Simplex".

Во всякомъ случаѣ не подлежатъ никакому сомнѣнію такія преимущества парты „Simplex", какъ напримѣръ, — облегченіе произвольныхъ напряженій мышцъ, симметрическое положеніе обѣихъ сторонъ туловища, свободное дыханіе, значительное отдаленіе глазъ отъ доски стола. Мы не станемъ подробно разбирать вопроса о томъ, могутъ ли имѣть эти преимущества парты другихъ системъ и могутъ ли быть осуществимы на практикѣ. Во всякомъ случаѣ, несомнѣнно одно: при партахъ „Simplex" учитель можетъ предварительно размѣстить учениковъ какъ попало, а позднѣе онъ можетъ размѣщать ихъ по своему усмотрѣнію, руководясь соображеніями педагогическаго свойства, можетъ располагать помѣщеніемъ по своему желанію (необязательные предметы и т. д.). При этомъ необходимо только, чтобы учитель: 1) передъ началомъ письменныхъ занятій всегда слѣдилъ и училъ учениковъ придвигать къ себѣ доску стола такъ, какъ это показано на рис. 160, и 2) ученики должны ставить подставку для ногъ въ наиболѣе удобное положеніе.

Позже Shenk вмѣсто одного построилъ парты двухъ размѣровъ, изъ которыхъ меньшая назначена приблизительно для возраста отъ 6—9 лѣтъ, а бо́льшая для старшаго возраста. Такимъ образомъ, для народныхъ училищъ нужны парты обоихъ размѣровъ, средняя же школа обходится однимъ размѣромъ партъ.

Спрашивается, есть ли такая школа, гдѣ передъ распредѣленіемъ дѣтей по мѣстамъ будутъ дѣйствительно производить измѣреніе ихъ черезъ каждые полгода? Гдѣ станутъ переносить каждые полгода необходимыя для этой цѣли парты? Гдѣ возможно перетаскиваніе ихъ изъ комнаты въ комнату, на чердаки или въ какое нибудь другое помѣщеніе, для этого предназначенное? Гдѣ предоставляютъ ученикамъ дѣйствительно соотвѣтствующія ихъ росту скамьи, если перемѣна мѣстъ происходитъ въ срединѣ учебнаго года? (ср. стр. 144). Величайшая рѣдкость! (Rarissimae aves!). При конструкціяхъ партъ очень мало принимались во вниманіе дѣйствительныя условія современной школы.

Мы еще разъ повторяемъ, что въ данное время Schenk'овская парта „Simplex" больше всѣхъ другихъ удовлетворяетъ сложнымъ требованіямъ гигіены и школьной практики.

Добавленіе. Домашнія парты, подставки для письма, прямодержатели.

Лица, которыя занимаются преподаваніемъ въ состоятельныхъ семьяхъ, должны настаивать на пріобрѣтеніи домашнихъ партъ. Въ большихъ городахъ онѣ стоятъ сравнительно недорого, пригодны въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ кряду и, если въ семьѣ есть нѣсколько дѣтей, то переходятъ постепенно отъ старшихъ къ младшимъ. Благодаря партамъ, возможна правильная посадка дѣтей при домашнихъ занятіяхъ и, такимъ образомъ, семья оказываетъ поддержку школѣ въ ея благихъ начинаніяхъ. Слѣдовало бы давать родителямъ при записи новорожденныхъ дѣтей краткое печатное наставленіе, вродѣ того, какъ это дѣлаетъ v. Esmarch въ своей хирургической клиникѣ въ Килѣ,—обращаясь къ родителямъ дѣтей, у которыхъ замѣчаются искривленія позвоночника.

Большую пользу относительно посадки дѣтей при домашнихъ занятіяхъ принесли „Gesundheitsregeln des Berliner Lehrervereins" (см. литературу въ главѣ „Гигіена обученія"). Trompeter [132] даетъ особыя указанія касательно близорукихъ дѣтей.

Но большинство родителей лишено возможности пріобрѣсти парту для домашнихъ занятій дѣтей. Приходится прибѣгать къ другимъ средствамъ, какъ то: подушки, скамеечки, доска съ подпоркой, поставленная вкось на плоскости стола. Впрочемъ, нельзя не замѣтить, что парты въ домашнемъ обиходѣ не имѣютъ такого важнаго значенія, какъ въ школѣ. Дома ребенокъ можетъ оставить работу, если онъ утомился. Конечно, это соображеніе не умаляетъ значенія правильной посадки и при домашнемъ обученіи (Kocher).

Для домашняго употребленія, конечно, очень удобны только что описанныя парты (подъ II и III, стр. 181 и сл.), равно пригодны „домашнія парты" и для школьнаго употребленія. Собственно говоря, между тѣми и другими нѣтъ никакихъ строго опредѣленныхъ границъ или принципіальнаго различія. Если школа располагаетъ средствами для покупки и для надлежащаго употребленія партъ, то каждая раціонально устроенная и точно устанавливаемая парта выполняетъ свое назначеніе. Домашнія парты уже давно дѣлаются на многихъ фабрикахъ.

Уже въ 1868 г.[133] Hermann изъ Брауншвейга предложилъ одну конструкцію и позже[184] другую, которыя изготовляются въ Брауншвейгѣ. У Lickroth'a и К° въ Дрезденѣ, у Jul. Dietrich и Hannak (система Holscher) въ Хемницѣ, въ Саксоніи, у С. А. Kapferer во Франкфуртѣ на Майнѣ и т. д. изготовляются парты и другихъ системъ (между прочимъ и для отклоненнаго назадъ положенія туловища). На рис. 161 изображена домашняя парта Lickroth'a для различныхъ возрастовъ. Изъ пультовъ, прикрѣпляемыхъ къ плоскимъ прямоугольнымъ столамъ въ комнатѣ, лучшимъ долженъ быть признанъ Schulthess'овскій[135] (рис. 162). Его преимущество состоитъ въ томъ, что онъ, сохраняя неизмѣнно значительный наклонъ, м. б. въ то же время отодвинутъ далеко подъ доской стола. Такимъ образомъ, можно вполнѣ точно регулировать дистанцію и дифференцію для различныхъ возрастовъ безъ помощи подушекъ и тому подобныхъ приспособленій. Для маленькихъ дѣтей, пожалуй, необходима скамейка для ногъ. Въ той части пульта, которая обращена къ груди сдѣлана выемка. Парта Крылова[136] (рис. 163) имѣетъ неподвижный столъ, зато доска, сидѣнье и спинка даютъ возможность примѣнять ее для различныхъ возрастовъ: отрицательная дистанція остается неизмѣнной (ср. Hansen, рис. 143, 144, стр. 181). Когда сидѣнье опускается, то одновременно съ нимъ спинка откидывается назадъ, т. е. увеличивается разстояніе спинки отъ передняго края стола. Для этой цѣли служитъ косой прорѣзъ (см. рис. 163). Подножка устанавливается на соотвѣтственной высотѣ. Внизу скамьи на рисункѣ видны ея брусья, въ которые вдѣланы ножки сидѣнья; такіе же точно имѣются подъ ножками стола, не представленнаго на рисункѣ. Парта, какъ она есть, приспособлена для старшихъ учениковъ, если же мы отодвинемъ спинку по направленію стрѣлки, то сейчасъ же одновременно сидѣнье подымется и, слѣдовательно, уменьшится дифференція, разстояніе спинки отъ края стола и глубина сидѣнья[1]).

Рис. 161. Домашняя парта, съ установкой для всѣхъ возрастовъ (прейсъ-курантъ Lickroth'a и К°).

Рис. 162. Настольная доска, пригодная для всякаго возраста по Schulthess'у.

Часто употребляется для домашняго обихода парта Wurm'a[137]. Ruckerd[138] предложилъ пультъ для письма со складной подставкой для всякихъ предметовъ (фирма Fleischer и К°, Франкфуртъ на Майнѣ). Домашняя парта Staffel'я имѣетъ поясничную спинку, которую можно переставлять. Парта устроена такъ, что съ помощью скамеечки ее можно превратить въ обыкновенный домашній столъ. Благодаря передвижной спинкѣ, партой этой могутъ пользоваться не только дѣти въ теченіе всего школьнаго возраста, но даже взрослые.

---

[1]) См. Техникъ 1894 г. *Ред.*

Въ дополненіе къ домашнимъ партамъ упомянемъ еще о прямодержателяхъ и подпоркахъ для письма.

Schreber предложилъ привинчивать къ заднему краю стола кусокъ желѣза образной формы, чтобы дѣти не наклонялись слишкомъ впередъ. Аппаратъ этотъ неудобенъ, такъ какъ производитъ давленіе на верхнюю часть туловища около ключицы и причиняетъ нѣкоторую боль. Furst привинчиваетъ такой же кусокъ желѣза къ спинкѣ; руки просовываются въ петли, которыя находятся на концахъ поперечной части. Soennecken укрѣпилъ на заднемъ краю стола съ помощью пружиннаго зажима стержень; на верхнемъ концѣ стержня имѣется деревянная тарелочка, которая поддерживетъ подбородокъ. Kallmann [139] (рис. 164) помѣстилъ на заднемъ краю стола на подставкѣ желѣзное кольцо поперечно-овальной формы, обтянутое каучукомъ. Такую же приблизительно подставку для письма предлагаетъ Nüsse [140]. Weyl [141] высказался противъ такихъ аппаратовъ въ виду возможности перенесенія ими паточенныхъ бактерій, которыя могутъ попасть на подставку или раму во время кашля и затѣмъ остаться тамъ. Nüsse же указываетъ на ту легкость, съ которой можно дезинфецировать подобные аппараты. Dürr [142] (рис. 165) прикрѣпляетъ къ столу приблизительно до высоты лба желѣзный стержень, изогнутый въ формѣ прямоугольника. У точекъ А А регулируется высота аппарата, горизонтальная часть В В обтянута резиной и устроена на столько длинной, что руки имѣютъ достаточно мѣста при письмѣ. Kuhn [143] (рис. 166) устроилъ у сидѣнья парты спинку, которой можно придать различный наклонъ при помощи цѣпочекъ. По обѣимъ сторонамъ вверху спинки прикрѣпляются крючки, которые можно переставлять. Чтобы ограничить наклоненіе туловища, эти крючки подкладываются подъ мышки ученика.

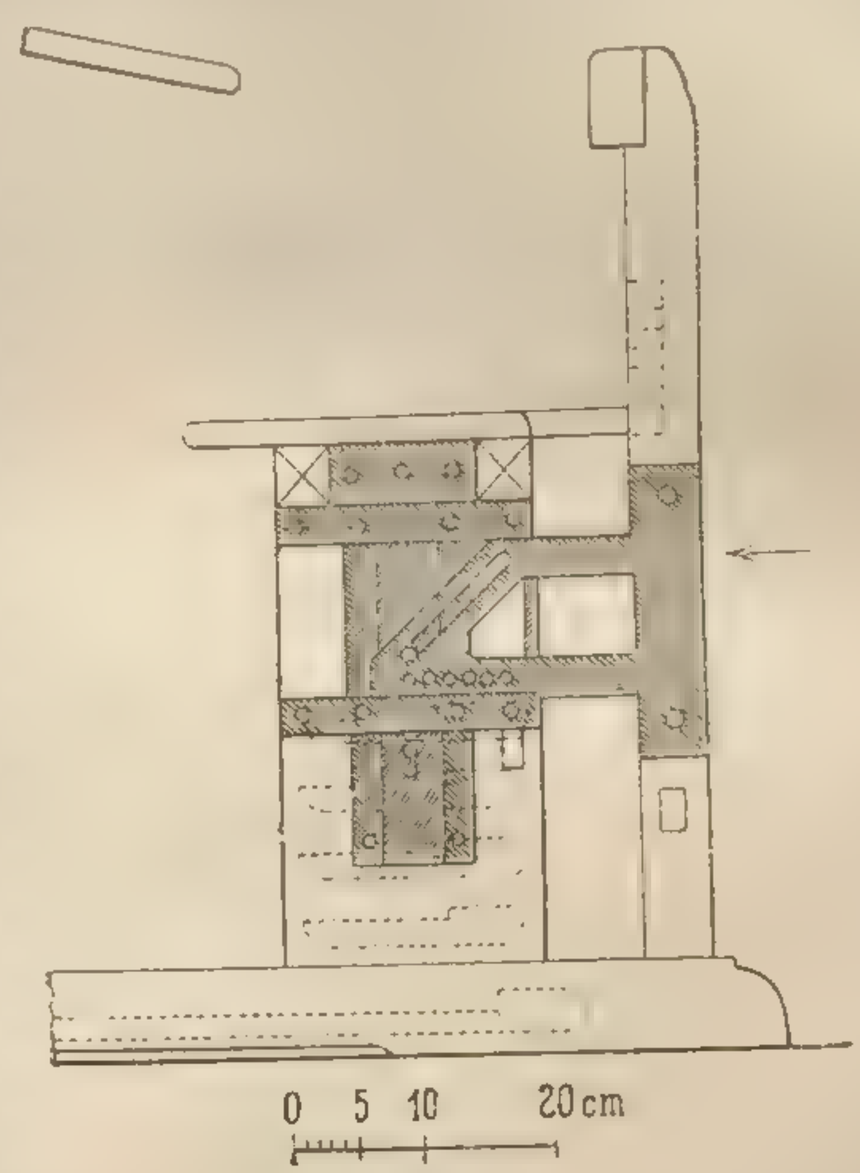


Рис. 163. Домашняя парта Крылова.


Рис. 164. Аппаратъ для правильной прямой посадки Kallmann'a. (Гигіена зрѣнія).

Одинъ изъ трехъ послѣднихъ аппаратовъ можетъ примѣняться дома, спеціально для дѣтей со слабо развитой мускулатурой.

Къ сожалѣнію, школа не можетъ въ большинствѣ случаевъ приспособляться къ нуждамъ каждаго отдѣльнаго индивидуума. Задача ея состоитъ въ томъ, чтобы предоставить дѣтямъ соотвѣтственной величины парту, при употребленіи которой тѣло сохраняетъ вполнѣ правильное положеніе. Далѣе, школа требуетъ, чтобы продолжительность сидѣнія въ классѣ соотвѣтствовала въ общемъ среднему возрасту учащихся

даннаго класса. Въ первомъ классѣ въ теченіе опредѣленнаго періода времени учащіе должны пріучать дѣтей къ правильной посадкѣ путемъ наставленій, напоминаній и т. д. Наконецъ, слѣдуетъ заботиться о томъ, чтобы родители оказывали поддержку школѣ.

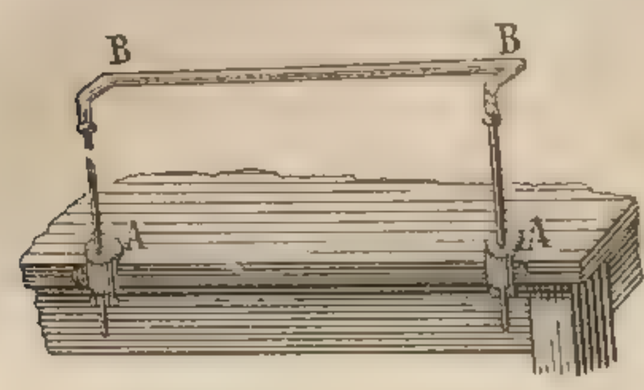


Рис. 165. Такой же аппаратъ Dürr'a.

Если школа можетъ и хочетъ сдѣлать больше въ этомъ направленіи, то она можетъ воспользоваться тѣмъ простымъ средствомъ, которое Reuss [144] рекомендуетъ для домашняго употребленія. Длинная лента охватываетъ голову на подобіе повязки на лбу и застегивается назади; длинные концы повязки прикрѣпляются соотвѣтствующимъ образомъ къ спинкѣ. Reuss находитъ этотъ аппаратъ особенно удобнымъ для дѣтей, которыя сами уже могутъ понимать значеніе этого аппарата; Schmidt-Rimpler [145] находитъ, что дѣвочкамъ можно привязывать косу къ спинкѣ. Очень удобно для школы изобрѣтенное Müller'омъ въ Базелѣ остроумное приспособленіе. Мы бы очень совѣтовали пріобрѣсти его родителямъ тѣхъ дѣтей, которыя въ немъ нуждаются.

Оно состоитъ, по Hosch'у, [146] изъ 2 легкихъ клапановъ *K K* (рис. 167) изъ чернаго целлюлоида, который легко разрѣзываетъ ножницами. Вслѣдствіе этого выемки для носа и для щекъ могутъ быть сдѣланы вполнѣ точно, такимъ образомъ, чтобы ученикъ не могъ смотрѣть изъ подъ клапана. Эти клапаны, надѣтые, какъ очки, устанавливаются автоматически при помощи груза *G* въ зависимости отъ посадки головы (рис. 168). Если голова наклонена черезчуръ впередъ такъ, что гирька *G* переходитъ черезъ точку опоры *P*, то грузъ падаетъ впередъ, а клапаны закрываютъ глаза—и наоборотъ. Для регулированія наклона головы, служитъ подвижная гирька *L*, которая перемѣщается по винтовой нарѣзкѣ *S W*. Если *L* передвинуть по винту впередъ, то клапаны падаютъ раньше и наоборотъ. Подъ клапанами можно носить очки (рис. 167, пунктиръ). Аппаратъ этотъ требуетъ осторожнаго съ нимъ обращенія. Если за дѣтьми нѣтъ надзора, то они должны обязательно снять аппаратъ.

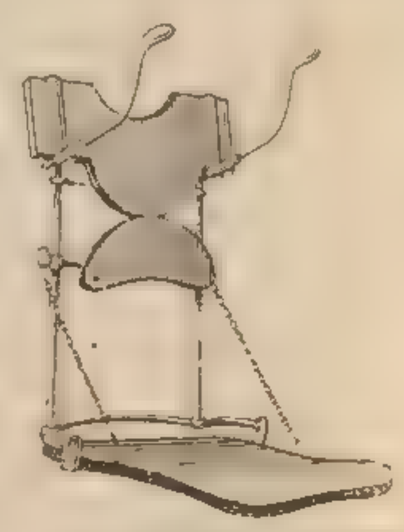


Рис. 166. Такой же аппаратъ (сидѣніе) Kuhn'a. Изъ прейскуранта Spohr и Kramer.

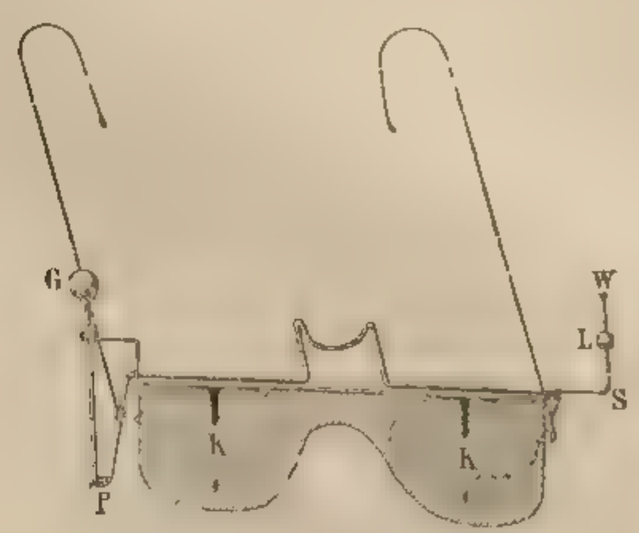


Рис. 167. Аппаратъ Müller'a съ очками. Holsch.

При близорукости около *D*—2,50 Adler [147] рекомендуетъ, на основаніи своего многолѣтняго практическаго опыта, употреблять для младшихъ учениковъ, такъ называемые „школьные очки" (Schulbrille); они извѣстны уже давно, но очень рѣдко употребляются. Очки снабжены оправой, въ которую вдѣлана (рис. 169) только верхняя часть стеколъ. Когда ученикъ смотритъ внизъ (работа вблизи), то онъ не пользуется стеклами; подымая глаза, онъ смотритъ вдаль черезъ стекла. Этотъ аппаратъ способствуетъ уменьшенію напряженія аккомодаціи при разсматриваніи предметовъ на близкомъ разстояніи черезъ вогнутыя стекла и предохраняетъ отъ развитія близорукости глаза, предрасположенные

къ ней. Эти очки могутъ быть полезны въ такомъ, напр., случаѣ, когда средняя печать свободно читается ученикомъ на разстояніи 35 сант.; а все, что написано и нарисовано на доскѣ разбирается имъ не вполнѣ отчетливо.

„Школьные очки" имѣютъ важное преимущество въ педагогическомъ отношеніи: они не надѣваются изъ щегольства, которое часто бываетъ главной причиной употребленія очковъ, а только въ случаѣ крайней необходимости. Ихъ странная форма облегчаетъ учителю контроль. Употребленіе пенснэ старшими учениками съ небольшой близорукостью менѣе опасно, чѣмъ у младшихъ. Очки эти, „надѣтые наоборотъ" (съ вогнутыми стеклами для разглядыванія предметовъ вблизи) могутъ оказаться очень полезными во многихъ случаяхъ астенопіи.

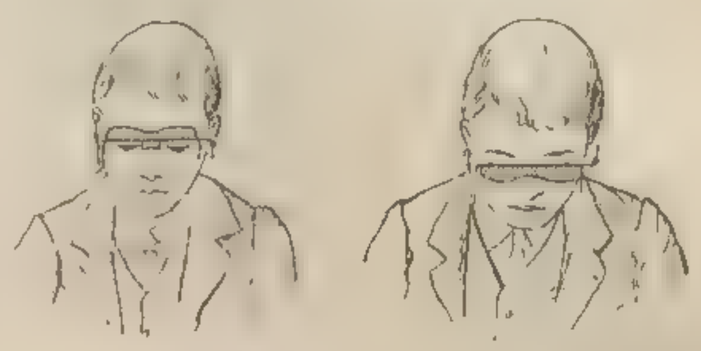


Рис. 168. Тотъ же аппаратъ Müller'а налѣво — открытъ; направо—закрытъ.

Разстановка партъ въ комнатѣ.

На стр. 119 мы уже говорили о томъ, что размѣры классной комнаты прежде всего ограничены естественными условіями. Опредѣлены, какъ максимальные, слѣдующіе размѣры гигіенически-правильно построенной классной комнаты: 9 метр. длины, 6 м. глубины и 3,5 — 4 м. вышины (городъ — деревня). На этой максимальной плоскости пола должны быть разставлены всѣ парты и прочая мебель классной комнаты. Величина помѣщенія зависитъ отъ системы партъ и отъ ихъ размѣровъ (высота классовъ). Далѣе въ низшихъ классахъ, особенно, въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ, наблюдается большой наплывъ учениковъ, который постепенно уменьшается въ старшихъ классахъ. Всѣ эти условія должны быть приняты въ соображеніе при составленіи плана изданія.

Рис.169 Школьныя очки для близорукихъ. Чертежъ Adler'а.

На стр. 147 была уже объ установкѣ партъ на возвышеніи. Если скамьи идутъ постепенно повышаясь, то учитель можетъ держать голову прямо, чѣмъ груднымъ мышцамъ предоставляется полный просторъ, а это представляетъ огромное удобство при продолжительной рѣчи. Въ Лондонѣ послѣдніе 4—5 рядовъ партъ устанавливаются на ступеняхъ, которыя идутъ возвышаясь одна надъ другой на 10—12 сант.; передніе ряды стоятъ на ровномъ полу (ср. рис. 30, стр. 80).

Парты не должны (рис. 170) находиться слишкомъ близко къ каѳедрѣ учителя. Уголъ зрѣнія при разсматриваніи верхнихъ частей доски (по крайней мѣрѣ, на разстояніи 2,5 метр.) долженъ быть вполнѣ благопріятнымъ для учениковъ, сидящихъ впереди и имѣющихъ нормальное зрѣніе. Pins[148] обращаетъ вниманіе на слѣдующее обстоятельство. Маленькія дѣти, которыя сидятъ обыкновенно на ближайшихъ скамьяхъ, должны сильно отклонять голову назадъ, если каѳедра находится отъ нихъ на разстояніи меньше 2 метровъ; иначе они не могутъ слѣдить за объясненіями учителя и за написаннымъ на доскѣ. Слѣдствіемъ этого длительнаго напряженія затылочныхъ мышцъ, сплошь и рядомъ являются головныя боли. Съ другой стороны, разстояніе перваго ряда партъ отъ каѳедры учителя не должно быть

слишкомъ малымъ еще и потому, что при этомъ учитель не можетъ наблюдать за учениками, сидящими въ первыхъ рядахъ. Вдоль обѣихъ продольныхъ и задней стѣнъ должны быть обязательно устроены проходы, тогда ученики не будутъ находиться при неблагопріятныхъ условіяхъ для потери животной теплоты излученіемъ (см. отопленіе). Это особенно имѣетъ мѣсто относительно той стѣны, въ которой находяться окна; однако парты не слѣдуетъ устанавливать на далекомъ разстояніи отъ оконъ, чтобы и наиболѣе отдаленные отъ оконъ ученики могли получать по возможности хорошее освѣщеніе. Такъ какъ наиболѣе удобны парты двухмѣстныя (стр. 164), то необходимо устраивать между рядами партъ продольные проходы (одномѣстныя, см. рис. 77).

Если, напр., ширина проходовъ у продольныхъ стѣнъ равняется 70 сант. (раздѣвальня устроена внѣ класса), а 3 ряда двухмѣстныхъ партъ съ проходами до 60 сант., то въ комнатѣ шириной въ 6 метровъ окажется свободнымъ разстояніе $600 - (2 \times 70 - 2 \times 60) = 340$ сант.

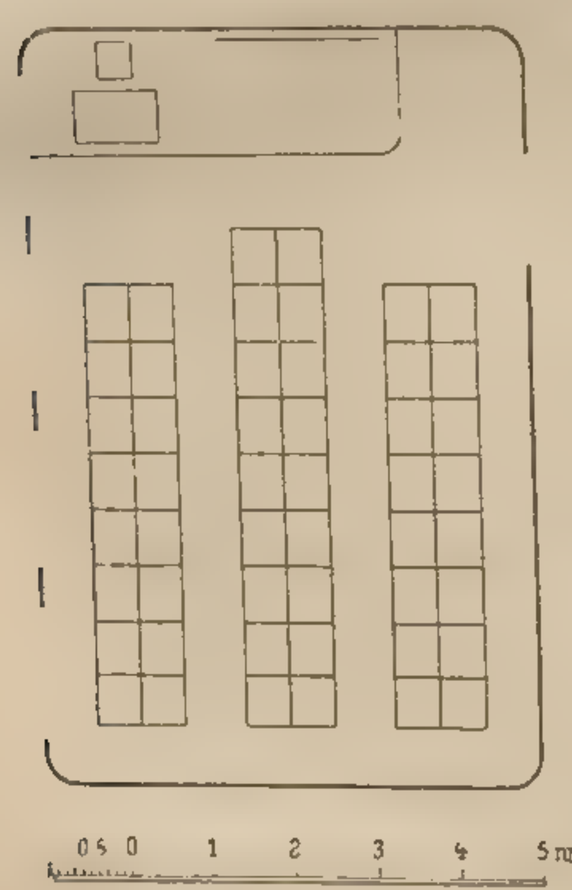


Рис. 170. Распредѣленіе двухмѣстныхъ партъ.

Принимая разстояніе перваго ряда скамеекъ отъ передней стѣны въ 2,5 м., а проходъ у задней стѣны въ 70 сант., — для установки скамеекъ останется мѣсто длиной въ $900 - (250 + 70) = 580$ сант. Взявъ, напр., въ расчетъ тѣ цифры длины и ширины, которыя приведены, какъ среднія, въ отчетѣ вѣнской экспертной комиссіи для 7 номеровъ партъ, (т. е. 54 с. длины и 71 сант. ширины), то въ ширину комнаты можно хорошо размѣстить $340 : 54 = 6$ учениковъ; при длинѣ парты въ 54 с. можно дѣлать средніе проходы шириной даже въ 68 с.

Площадь комнаты, на которой размѣщаются парты, въ длину $= 580$ сант. $580 : 71 =$ приблизительно 8, итакъ, 8 учениковъ могутъ свободно размѣститься одинъ за другимъ; если же выдвинуть, какъ на рис. 170, еще 2 одномѣстныя парты для сильно близорукихъ или тугоухихъ, то въ общемъ можно размѣстить 50 учениковъ, тѣмъ болѣе, что при данныхъ вычисленіяхъ остается еще излишекъ въ длинѣ комнаты въ 12 сант. По этой причинѣ можно всѣ скамейки отодвинуть еще назадъ на это разстояніе, удержавъ для прохода позади 70 сант., причемъ первый рядъ партъ будетъ отстоять отъ доски на 262 сант., а ученики, сидящіе на выдвинутыхъ впередъ одномѣстныхъ партахъ, находятся на разстояніи 2 м. отъ доски. Если взять самый большой номеръ изъ отчета вѣнской экспертизы — 60 сант длины и 78 сант. ширины — а оба боковыхъ прохода у продольныхъ стѣнъ тоже сдѣлать шириной въ 60 сант., то получается $360 : 60 = 6$ мѣстъ въ ширину; если при этомъ съузить проходъ у задней стѣны до 26 сант., то $624 : 78 = 8$ мѣстъ. Такимъ образомъ, въ этомъ помѣщеніи, имѣющемъ 9×6 м., можно съ удобствомъ размѣстить 50 учениковъ; размѣщеніе же большого количества учениковъ, какъ видно изъ сказаннаго было бы уже не вполнѣ возможно. (См. также число учениковъ въ классѣ въ отдѣлѣ „Гигіена преподаванія“).

Уже и при такомъ числѣ мѣстъ воздушный кубъ дѣлается недостаточнымъ; при высотѣ отъ $3\frac{1}{2}$ — 4 м. куб. содержаніе воздуха (безъ мебели)

составляетъ 189 — 216 куб. м.; слѣдовательно, при 50 ученикахъ на каждаго приходится только по 3,78 — 4,32 куб. м. (См. „Вентиляція“).

Площади пола на каждаго ученика приходится 1,08 кв. м. Парижская строительная инструкція 1895 года предписываетъ (при 4 м. вышины), по крайней мѣрѣ, 1 кв. м. площади на ученика; мы здѣсь не входимъ въ подробности относительно величины площади пола, приходящагося въ классахъ на каждаго ученика, потому что количество учениковъ и размѣры комнатъ представляютъ собой на столько важные моменты, которые мы ниже будемъ разсматривать детально.

Циркуляръ прусскаго министерства народнаго просвѣщенія 1879 г. вычисляетъ длину стола для элементарныхъ школъ и самыхъ большихъ среднихъ въ 0,42 — 0,60 м., ширину парты 0,58 — 0,79 и считаетъ достаточнымъ проходъ у стѣны съ окнами въ 0,4 м., средній проходъ въ 0,5 м., проходъ у задней стѣны комнаты въ 0,5 м. Прусскій указъ 1895 г. вычисляетъ, между прочимъ, слѣдующіе минимальные размѣры: разстояніе послѣдней скамьи отъ задней стѣны 0,30 м., разстояніе скамеекъ отъ оконъ 0,40 м., средній проходъ между скамейками 0,50 м., проходъ у внутренней стѣны классной комнаты 0,60 сант. Чѣмъ меньше размѣры партъ и проходовъ при той-же величинѣ комнаты, тѣмъ большее количество учениковъ можно, конечно, помѣстить, но больше 50 учениковъ нельзя допустить ни съ педагогической точки зрѣнія, ни съ гигіенической [1]).

в) Прочія принадлежности классной обстановки.

Возвышеніе въ передней части класса (Podium) устраивается настолько обширное, что на немъ помѣщается классная доска и учительскій столъ, а также остается еще достаточно свободнаго мѣста для движенія отдѣльныхъ лицъ; кромѣ того, это возвышеніе должно имѣть такую высоту, чтобы ученики самыхъ малыхъ возрастныхъ группъ могли подниматься на него безъ ступеньки.

Столъ для учителя долженъ быть доступенъ съ двухъ сторонъ и поставленъ сбоку отъ классной доски (рис. 170, стр. 192).

Классная доска должна имѣть гладкую, а не шероховатую поверхность и матовую, насыщенно-черную, или же бѣлую окраску, которую, по мѣрѣ надобности, можно подновлять; черное на бѣломъ фонѣ замѣтнѣе для глаза, чѣмъ бѣлое на черномъ. Деревянныя доски должны быть сдѣланы изъ сухого, безъ сучковъ и не слишкомъ мягкаго дерева. Классныя доски дѣлаются также изъ стекла, каковы, напр., доски Bouvy [150] въ Амстердамѣ, сдѣланныя изъ матовыхъ съ обѣихъ сторонъ стеколъ, окрашенныхъ въ черный или бѣлый цвѣтъ.

---

[1]) Въ настоящее время 50 человѣкъ въ классѣ признается нормой нежелательной ни съ педагогической, ни съ гигіенической точки зрѣнія. Нормальнымъ классомъ слѣдуетъ считать классъ maxim. въ 40 учащихся и эта цифра въ настоящее время кладется въ основаніе расчетовъ при составленіи плановъ новыхъ учебныхъ заведеній нашимъ М. Н. Просвѣщенія (Сборн. матеріаловъ по технич. и профес. образованію т. III, Вып. II, стр. 347—348, 1895 г.).

Образцовая классная комната проф. Эрисмана, имѣющая въ длину 9—10 м., въ глубину 7 м. и въ высоту 4,5 м., по первоначальному проекту предназначалась для 42 учениковъ. (Д-ръ Эрисманъ. Проектъ образцовой классной комнаты. Труды комиссіи Педагогическаго музея по отдѣлу школьной гигіены. Отд. отт. изъ Вѣстн. Суд. медиц. 1876 г. Тоже по нѣм. Отд. отт. изъ Viertelj. f. off. Ges. 1876). Позднѣе тотъ же авторъ въ своей образцовой классной комнатѣ помѣщалъ только 36 учениковъ (Prof. F. Erismann. Das Musterschulzimmer. (Intern. Medicinisch-Wissenschaftliche Ausstellung in Berlin August. 1890. Pr. 10 Pf.) *Ред.*

Доски изъ стекла и изъ камня непригодны для черченія, напр., при употребленіи циркуля (занятія геометріей), но и деревянныя отъ циркуля не дѣлаются, конечно, лучше. Выгодно имѣть такія доски, которыя могутъ быть установлены въ любой наклонной плоскости, приспособленной для зрительной оси учащихся такимъ образомъ, чтобы изображеніе не отсвѣчивало и не укорачивалось.

Аппаратъ A. Rudolph'a (Plauen-Dresden) состоитъ[151] изъ слѣдующихъ частей: (рис. 171) къ стѣнѣ придѣлывается доска P и соединяется съ брусками S, прикрѣпленными къ стѣнѣ. Расходящіеся книзу бруски S имѣютъ на своихъ нижнихъ концахъ крючки K, на которыхъ держится доска T. Крючки K снабжены продолговатыми отверстіями для шиповъ Z, имѣющихся въ нижнемъ краѣ доски. Для установки классной доски,служитъ рычагъ H, прикрѣпленный къ доскѣ P,

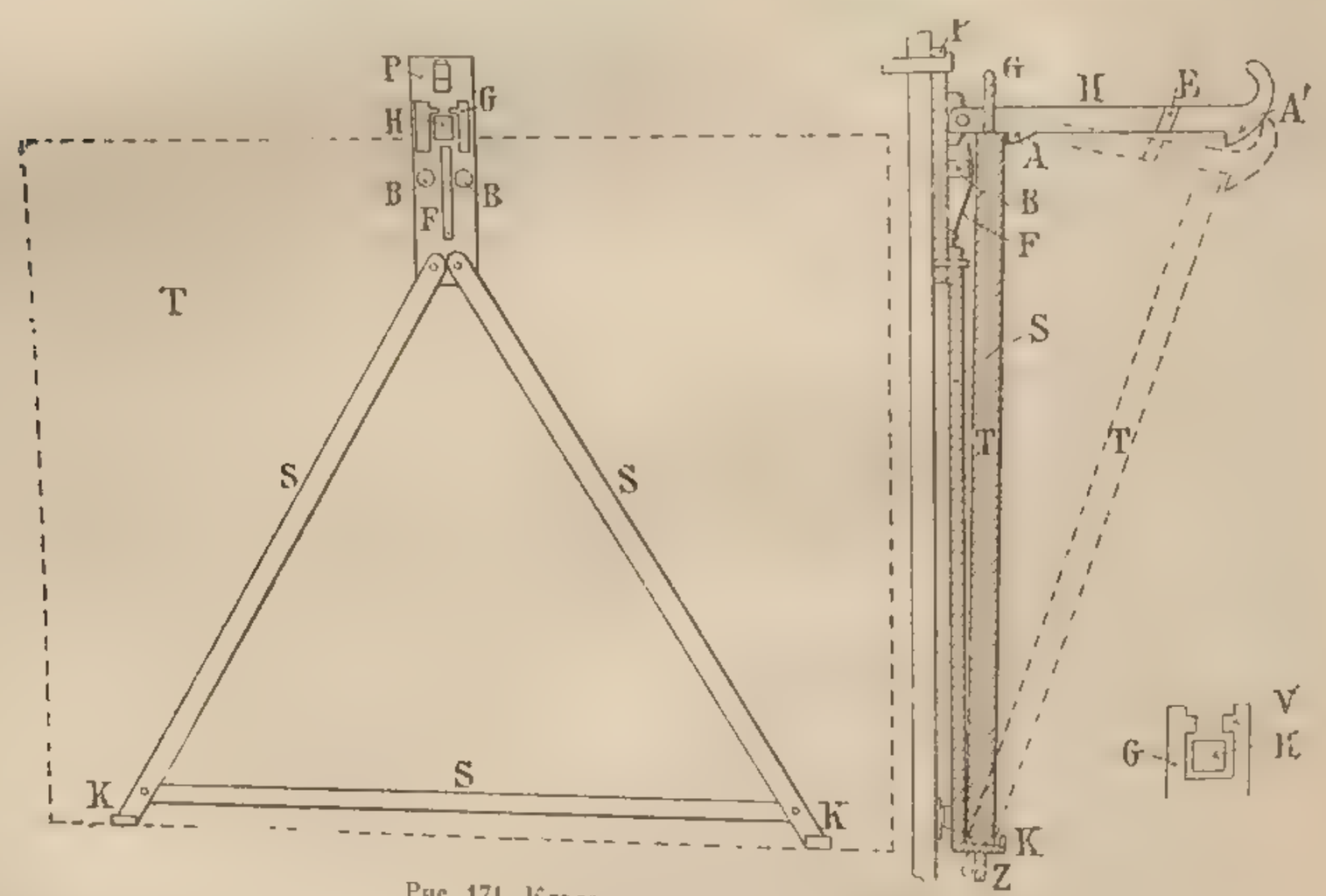


Рис. 171 Классная доска по Rudolph'у.

съ двумя зубцами A и A'. На верхнемъ краѣ доски сдѣлана для болѣе прочнаго соединенія съ рычагомъ H вилка G съ выступами V (маленькій рисунокъ направо внизу), препятствующая, съ одной стороны, выпаденію доски, если передній зубецъ рычага почему-либо не удержитъ доски, а, съ другой стороны, дѣлаетъ возможнымъ повернуть доску, когда является надобность пользоваться ея задней стороной. Для этого вилка G подводится къ косымъ боковымъ надрѣзамъ E въ рычагѣ, который при такомъ положеніи легко удаляется изъ вилки и позволяетъ перевернуть доску и послѣ поворота доски вновь вставляется въ вилку.

Для установки доски въ вертикальномъ положеніи, что необходимо при письмѣ и рисованіи, ее упираютъ задней поверхностью въ болтъ B и придерживаютъ въ такомъ положеніи зубцомъ A. Если послѣ этого легкимъ толчкомъ поднять рычагъ, то доска отталкивается пружиной F впередъ и посредствомъ передняго зубца A удерживается въ своемъ наклонномъ впереди положеніи.

Весьма простое приспособленіе для тѣхъ же цѣлей, хотя и менѣе устойчивое при письмѣ, представляетъ собой швейцарская классная пристѣнная

доска, изображенная на рис. 172. Дѣти, во всякомъ случаѣ, не должны около нея играть.

Доска Vittanovich'a[153] (рис. 173) можетъ быть удобно передвинута на оси AA на нужную высоту вмѣстѣ съ держателями TT, причемъ она уравновѣшивается гирями GG, висящими на шнурахъ, перекинутыхъ черезъ ролики RR, и передвигающимися въ углубленіи стѣны M. Далѣе, система TT можетъ быть передвинута по оси AA въ горизонтальномъ направленіи, чѣмъ достигается установка доски, съ которой устраняются ослѣпляющія свѣтовыя отраженія; наконецъ, для пользованія обратной стороной доска можетъ быть повернута вокругъ крючковъ ZZ послѣ того, какъ она, сдѣлавъ поворотъ TT вокругъ AA, становится перпендикулярно къ стѣнѣ; это послѣднее положеніе изображено на рисункѣ.

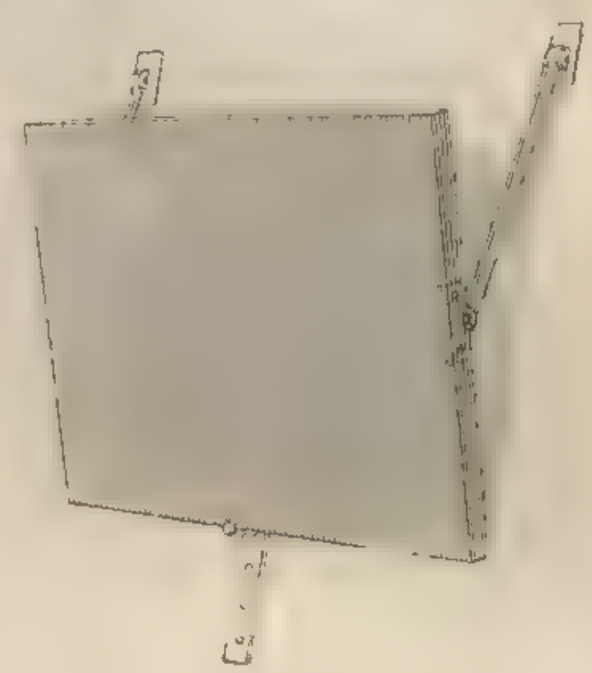


Рис. 172. Швейцарская классная стѣнная доска. Изъ Narjoux[152].

Различныя новыя модификаціи досокъ, предложены Binsky'мъ[154]. Изображенная здѣсь (рис. 174) модель имѣетъ двѣ откидывающіяся доски, которыя могутъ вращаться вокругъ своей горизонтальной оси, такъ что изъ 2 досокъ можетъ быть 4. Доска устроена такъ, что ее, во избѣжаніе ненужнаго черканья, можно запирать и ставить, даже и въ рамѣ, плотно къ стѣнѣ.

Во избѣжаніе пыли и пачканья рукъ, мѣлъ слѣдуетъ обертывать бумагой, а еще лучше обклеить бумагой или втыкать въ металлическія ручки, чтобы избѣжать загрязненія рукъ известковой пылью. Стираніе съ доски должно производиться мокрымъ способомъ, иначе въ тряпкѣ и въ губкѣ собирается сухая минеральная пыль, переходящая затѣмъ въ воздухъ классной комнаты.

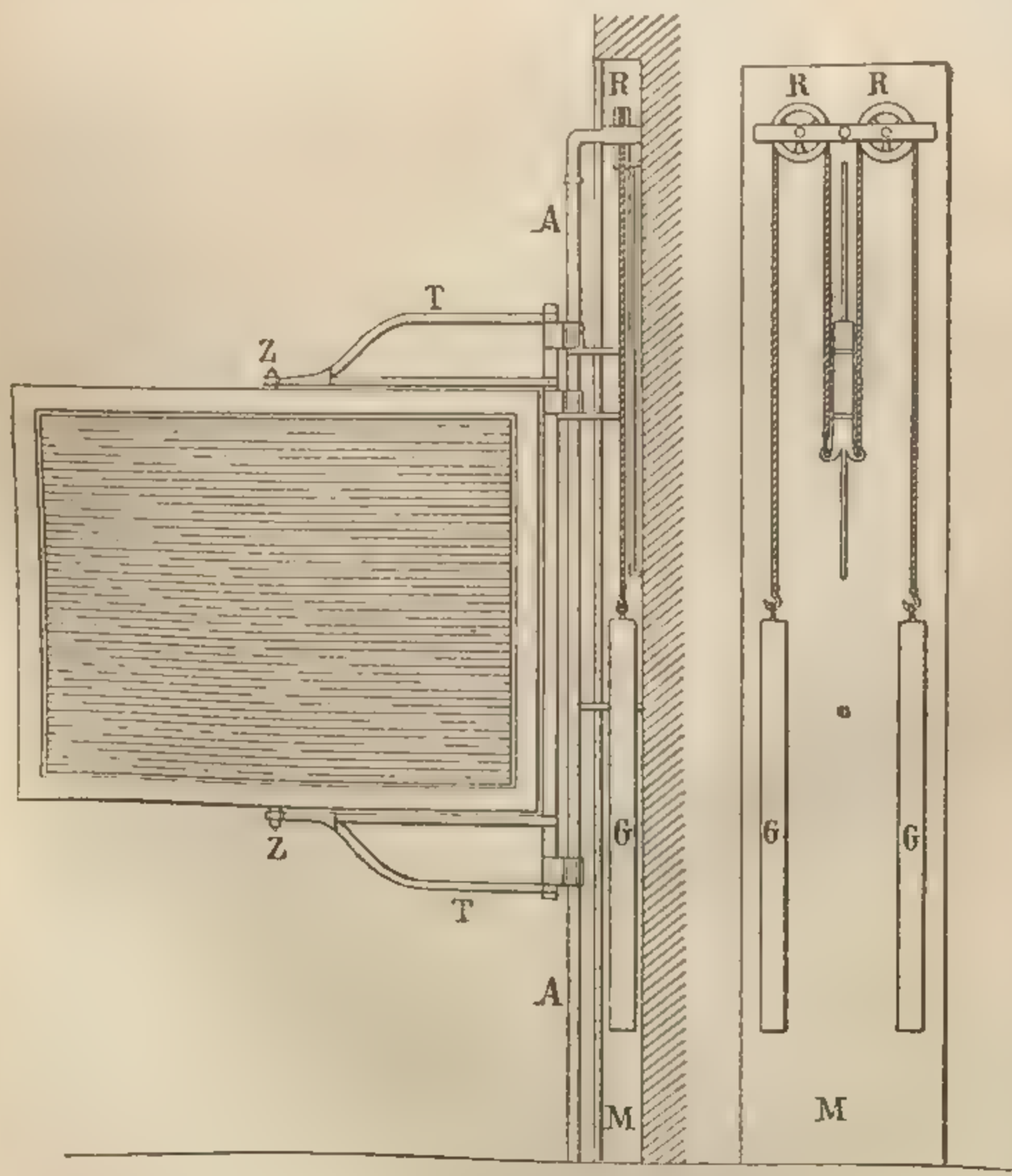


Рис. 173. Классная доска по Vittanovich'y.

Böklen[155] отмѣчаетъ, что при стираніи съ доски исключительно сухой губкой или тряпкой, доска скоро дѣлается сѣрой. Изъ губокъ для этой цѣли слѣдуетъ предпочитать мелко пористыя; передъ употребленіемъ слѣдуетъ разрѣзать ихъ поперекъ, чтобы освобо-

дить ихъ отъ минеральныхъ частицъ; при чемъ лучше пользоваться именно той стороной, гдѣ сдѣланъ разрѣзъ, такъ какъ эта часть ея менѣе легко стирается, болѣе прочна (Kottelman [156]). По окончаніи классныхъ занятій ежедневно слѣдуетъ хорошо промывать губку и тряпку, которыми стираютъ съ доски, и не прятать ихъ въ ящикъ кафедры, а вывѣшивать на воздухъ для просушки.

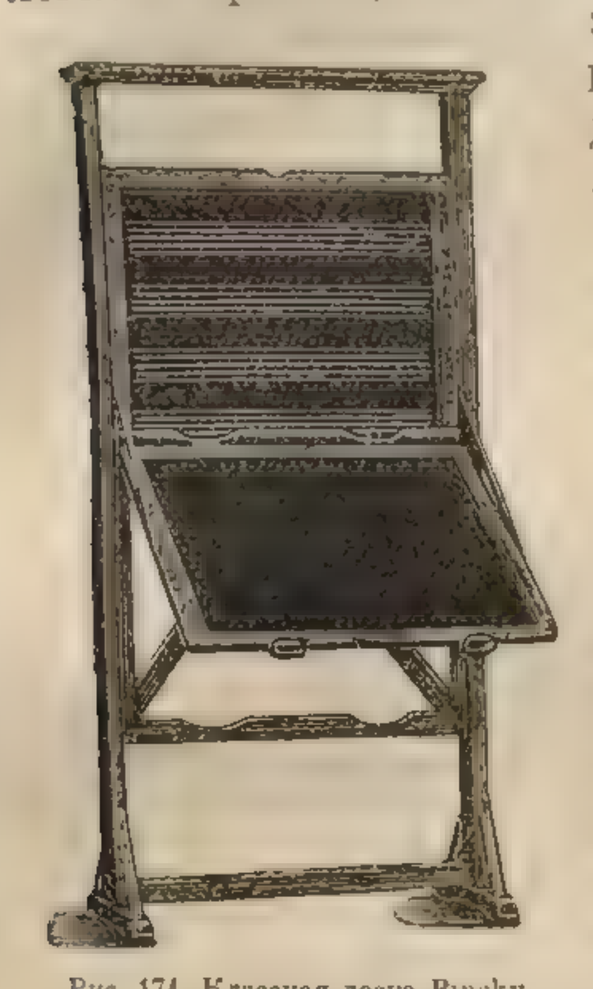


Рис. 174. Классная доска Binsky
Изъ каталога.

Нужно имѣть въ виду, что пыль отъ цвѣтныхъ сортовъ мѣла можетъ оказаться ядовитой вслѣдствіе содержанія мышьяка, свинца, хрома и ртути. (Junzfleisch [157]).

Рис. 175 изображаетъ подставку для развѣшиванія картъ, употребляемую въ шведскихъ школахъ и легко поднимающуюся по мѣрѣ надобности на любую высоту; внѣ занятій она занимаетъ мало мѣста; Jungels [158] изобрѣлъ такую подставку, у которой горизонтальная часть по минованіи въ ней надобности можетъ быть поднята вертикально, такъ что подставка можетъ помѣститься въ самомъ маленькомъ углу; тамъ же можно поставить косо и карты.

Весьма практиченъ шкафъ для географическихъ картъ Barchert'a [159] (рис. 176). При храненіи въ этомъ шкафу карты хорошо сохраняются отъ пыли на вертящемся барабанѣ, укрѣпленномъ въ серединѣ шкафа; въ пространствѣ около 65 × 65 сант. могутъ лежать 18 картъ одна на другой. Рис. 177 представляетъ собою столикъ для демонстрацій въ дѣтскихъ садахъ; онъ служитъ для демонстрацій учебныхъ пособій и для нагляднаго обученія по Fellner'у. Высота ножекъ равняется 1 метру, ящика—15 сант., стороны квадратной доски, которую можно поставить наклонно,—40 сант.

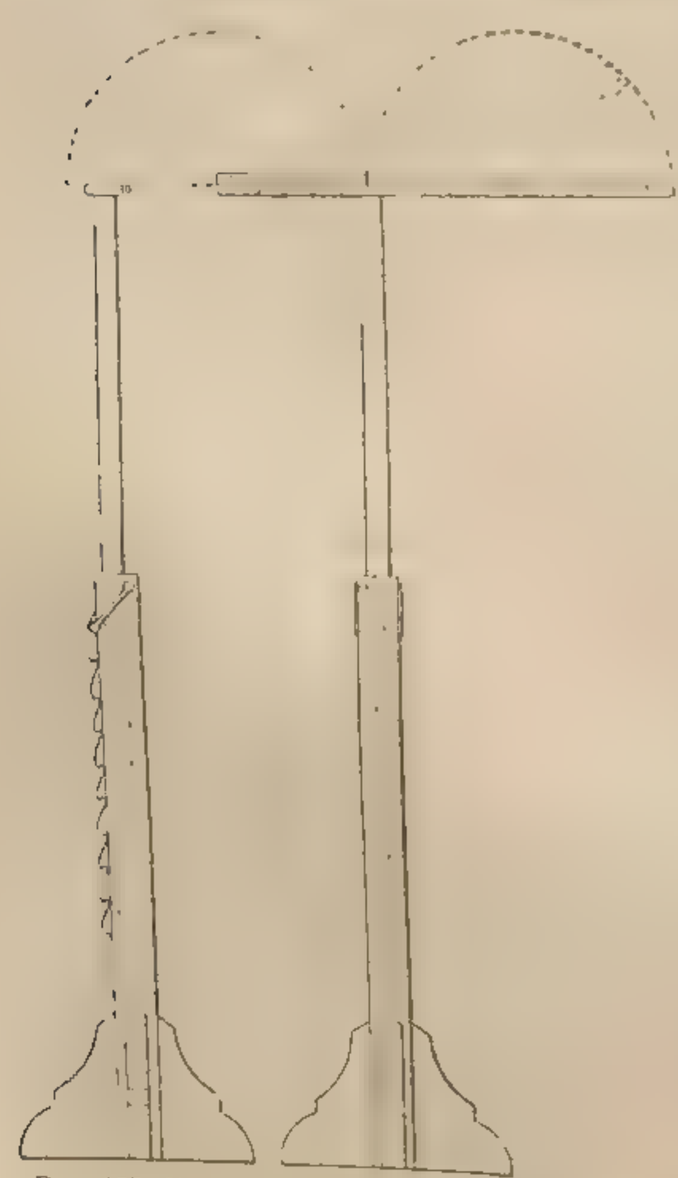


Рис. 175. Подставка для картъ. По шведскимъ нормальнымъ рисункамъ.

Школьный шкапъ долженъ имѣть такую высоту, чтобы взрослый человѣкъ, ставъ на стулъ, могъ видѣть верхнюю его часть и стереть съ нея пыль (а именно, около 2 м.); при этомъ верхушка его можетъ имѣть наклонъ напередъ. При достаточной толщинѣ стѣны гораздо лучше устроить такой шкапъ въ ней и, такимъ образомъ, уничтожить въ классной комнатѣ лишнюю мебель, на которую осѣдаютъ большія количества пыли.

Корзина для бумаги. Дѣтей въ школахъ надо пріучать къ тому,

чтобы они не бросали обрывковъ бумаги, хлѣба и т. п. на полъ, а все это кидали для этого мѣсто. Смотря по обстоятельствамъ, слѣдуетъ пріучать дѣтей оставаться на нѣкоторое время послѣ занятій для уборки въ корзину всего того, что было брошено на полъ.

Плевательницы. Въ виду большой живучести и вирулентности туберкулезныхъ бациллъ въ высохшей и превратившейся въ пыль мокротѣ, которая также и при другихъ заболѣваніяхъ, сопровождающихся кашлемъ, содержитъ въ себѣ заразныя начала, въ школѣ не слѣдуетъ позволять дѣтямъ плевать на полъ, или въ платокъ; эту предосторожность не менѣе дѣтей долженъ соблюдать „учитель" и, въ случаѣ если онъ страдаетъ кашлемъ съ отхаркиваніемъ, долженъ показывать первымъ хорошій примѣръ дѣтямъ. (Циркуляръ итальянскаго министра народн. просвѣщ. 1895 г. [160]).

Въ классныхъ комнатахъ, въ залахъ для гимнастики, въ торжественныхъ залахъ, комнатахъ для конференцій, на площадкахъ лѣстницъ, въ углахъ коридоровъ должны быть устроены цѣлесообразной конструкціи плевательницы, а именно невысокія, прикрѣпленныя къ полу во избѣжаніе случайнаго переворачиванія ихъ и разлитія содержимаго, а также устроенныя такимъ образомъ, чтобы во время уборки ихъ содержимое не могло легко проливаться. Эти сосуды надо наполнять водой на 1 сант. (Gonansky [162] рекомендуетъ въ качествѣ превосходнаго дезинфекціоннаго средства—древесный уксусъ), ежедневно выливать содержимое въ отхожее мѣсто и чистить ихъ; при заполненіи сосудовъ древесной ватой или торфомъ содержимое ихъ слѣдуетъ ежедневно сжигать. Для того, чтобы налитая въ плевательницы жидкость не высыхала или не замерзала, а также для того, чтобы воспрепятствовать маленькимъ, домашнимъ животнымъ изъ плевательницъ пить, прусская ученая депутація по медицинскимъ дѣламъ [163] совѣтуетъ прибавлять къ водѣ хлористый кальцій или поваренную соль.

Можно было бы съ удобствомъ примѣнять для школъ, предложенную Predöhl'емъ [164] эма-

остатковъ фруктовъ, корокъ въ спеціально назначенное

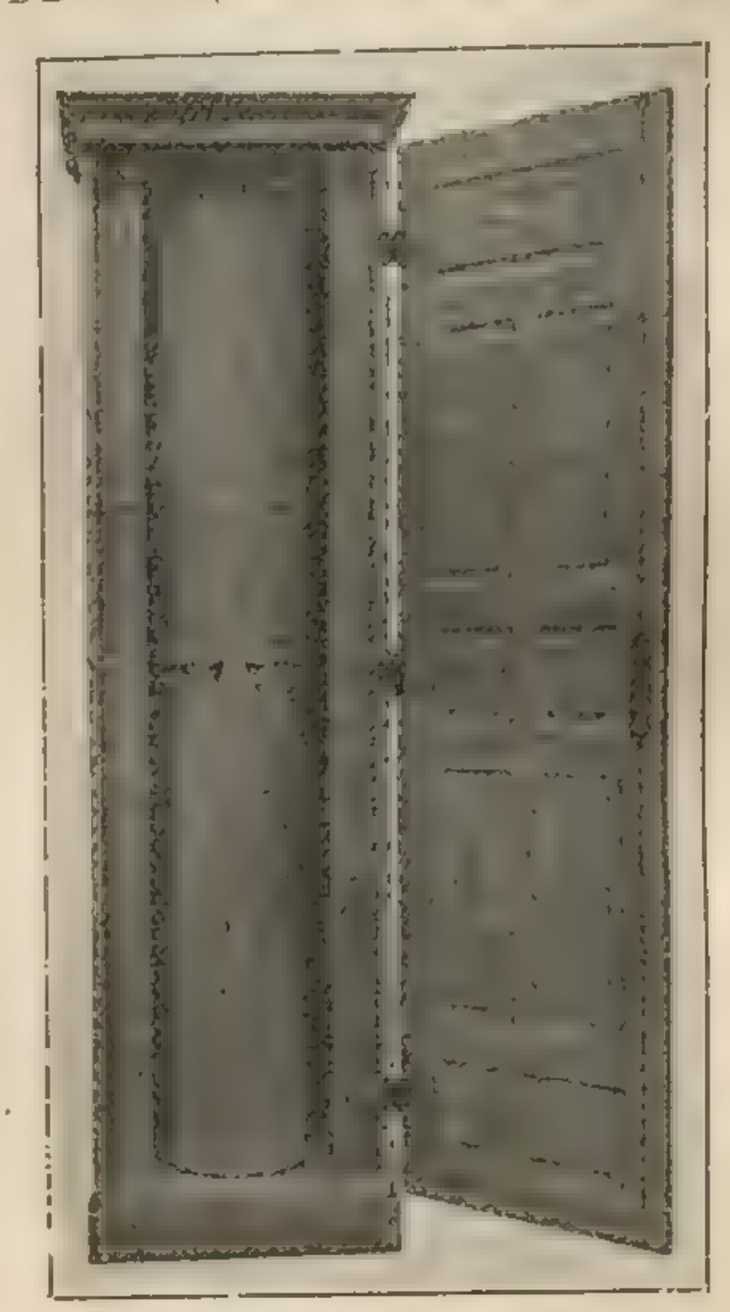


Рис. 176. Ящикъ для географическихъ картъ по Borchert'у.

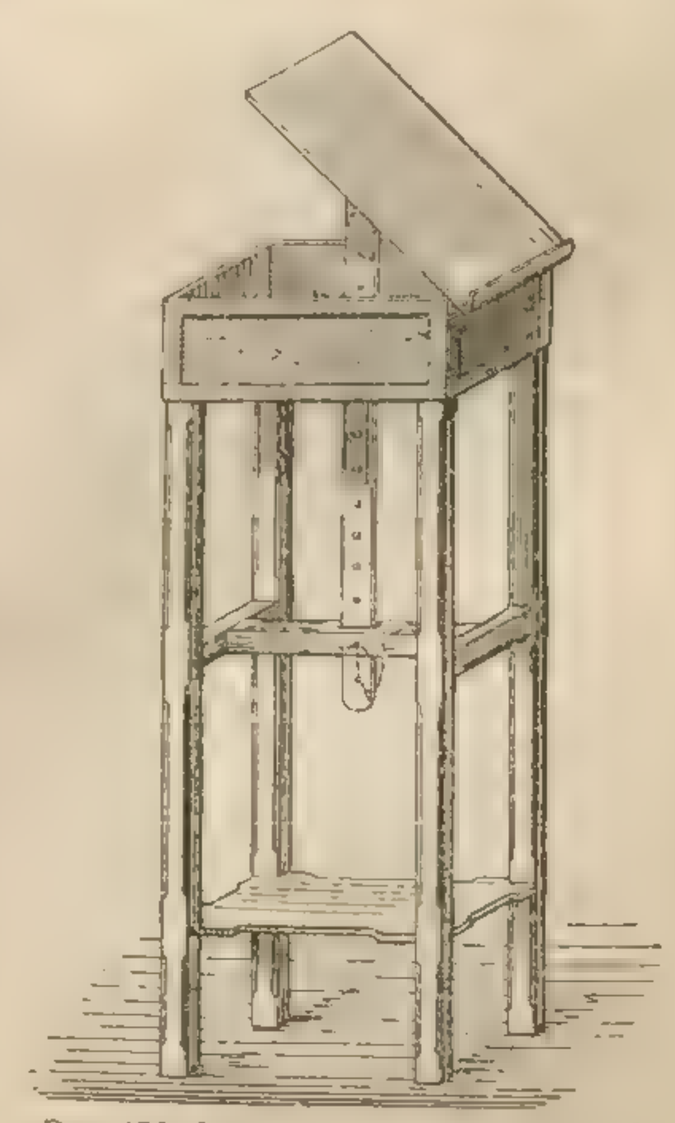


Рис. 177. Столъ для демонстрацій въ дѣтскихъ садахъ по Fellner'у l. c.

нированную, металлическую плевательницу, снабженную крышкой и привѣшенную къ стѣнѣ, если бы была возможность укрѣпить также ея нижній конецъ во избѣжаніе качаній или паденія. Въ новыхъ учебныхъ заведеніяхъ съ болѣе роскошной обстановкой можно было бы при наличности водопровода, примѣнить систему Braem'a [165], смываніе мокроты послѣ каждаго плевка.

Лица, страдающія легочной чахоткой, должны во время кашля держать руку передъ ртомъ (гамбургская медицинская коллегія 1896 г. [166]); если кашель сопровождается частымъ отхаркиваніемъ, то необходимо имѣть при себѣ изящный и дешевый флаконъ для отхаркиванія Dettweiler'a; каждая школа должна имѣть нѣсколько такихъ склянокъ въ запасѣ, такъ какъ неудобно, чтобы ученики часто вставали со своихъ мѣстъ (см. „Инфекціонныя болѣзни, туберкулезъ"). Склянки для отплевыванія съ полнымъ правомъ находили себѣ многихъ защитниковъ: напр., Vallin [168] Berger [169], Vaguier [170] и le Gendre [171] предложили новыя модели таковыхъ.

Возможность для учащихся удобно перемѣнять мѣста на партахъ (см. „Парты съ подвижными частями" на стр. 181 и слѣд. и особенно „Парта Schenk'a" на стр. 188) способствуетъ правильному рѣшенію этого вопроса.

Странными являются поднимающіяся съ различныхъ сторонъ возраженія противъ предложеній о разумномъ обращеніи съ мокротой. Такія возраженія совершенно неосновательны, такъ какъ расходы на пріобрѣтеніе плевательницъ и плевательныхъ склянокъ незначительны, прибавочная работа для прислуги ничтожна и занятія отъ этого не страдаютъ. Основательность же этихъ требованій не подлежитъ сомнѣнію. Въ болѣе прогрессивныхъ мѣстностяхъ офиціальныя предписанія или сама практика школы указали уже настоящій путь.

То обстоятельство, что студенты (Берлинъ [172]) не пользуются въ университетскихъ помѣщеніяхъ плевательницами, показываетъ, что общественное и частное воспитаніе въ народныхъ школахъ не заслуживаетъ похвалы. При обслѣдованіяхъ школъ въ этомъ отношеніи найдено въ нѣкоторыхъ изъ нихъ въ высшей степени неудовлетворительное состояніе, а въ другихъ — наоборотъ хорошее. Solbrig нашелъ въ 198 изъ 230 сельскихъ школъ плевательницы изъ стекла, наполнявшіяся водой. Королевское управленіе въ Sigmaringen'ѣ предписало въ 1895 году [173], чтобы въ тѣхъ школахъ, гдѣ есть дѣти или учителя, страдающіе туберкулезомъ, ставить, по мѣрѣ надобности, плевательницы или склянки для отхаркиванія вблизи больныхъ, прополаскивать ихъ ежедневно и наполнять свѣжей водой; больные должны пользоваться только этими сосудами. Содержимое плевательницъ слѣдуетъ опоражнять такимъ образомъ, чтобы была устранена всякая возможность зараженія.

Относительно устройства печи въ классной комнатѣ будетъ сказано въ отдѣлѣ объ отопленіи.

Необходимо имѣть въ классѣ простой умывальникъ для мытья рукъ, особенно тамъ, гдѣ ученикамъ приходится самимъ писать мѣломъ на доскѣ и стирать написанное.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *H. Barnard*, LL. D., School Architecture. 6. edit., Cincinnati, H. W. Derby & Co (1854) 341. Bezüglich der Null- und Minusdistanz s. 113 u. 117. *Barnard* schrieb seine School Architecture 1838; sie wurde zuerst im Connecticut Common School Journal 1841 abgedruckt 1848 erschien sie als ein besonderer Abdruck, 1850 bereits die vierte Auflage bei A. S. Barnes & Co., New York. (Nach einer güt. Mitteilung des Bureau of Education, Washington).
2) Ministerialentschliessung, die Gesundheitspflege in den Schulen betreffend. Ministerialblatt für Kirchen- und Schulangelegenheiten im Konigreich Bayern, No. 2 vom 21. Januar 1867, München.
3) *Fahrner*'s erste Publikation: Studien ub. d. Konstr. d. Schultisches, Jahrb. f. Kinderheilkunde u. phys. Erzieh., Wien u. Leipzig (1863) 6. Bd. 151.
4) Verfugung des Kgl. wurttemb. Ministeriums d. Kirchen- u. Schulwesens betr. eine Instrukt. f. d. Einr. d. Subsellien in den Gelehrten-, Real- u. Volksschulen v. 29. März 1868; nach Abdr. in *Kraus*, l. c. (S. 9. No. 17) 294.
5) Dr. *F. Schenk*, Zur Schulbankfrage, Kotelm. (1894) 7. Bd. 529.
6) Dr. *F. Staffel*, Zur Hygieine des Sitzens nebst einigen Bemerkungen zur Schulbank- und Hausschulbankfrage, Centralbl. f. allg. Gesdhtspfl, Bonn, E. Strauss (1884) 3. Bd. 403.
7) Dr. *H. Rochleder*, Die Masturbation, Berlin, H. Kornfeld (1899) 115, 131.
8) *O. Ammon*, Ueber Korpermessungen, Vortragsreferat in Korrespondenzbl. d. D. Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgeschichte, München (1889) 20. Bb. 55.
9) Dr. *W. Gotze*, Eine neue Steh- und Sitzschulbank, Kotelm. (1894) 7. Bd. 657 enthalt auch Historisches zur Entstehung der Steh- und Sitzbänke); Derselbe, Nochmals meine Steh- und Sitzschulbank, ebendas. (1895) 8. Bd. 271.
10) *A. Hermann*, Mein zum Sitzen und Stehen eingerichtetes Schulpult mit aufklappbarem Tischblatt, Sitz- und Fussbrett. Kotelm. (1895) 8. Bd. 513; Derselbe, Der Wechsel zwischen Sitz- und Steharbeit in der Schule. Eine hygienische Forderung, Monatsblatt für. öff. Gesdhtspfl. (1896) 19. Bd. 29.
11) Dr. *F. Dornblüth*, Götze's Sitz- und Stehschulbank, Kotelm. (1895) 8. Bd. 154.
12) Kotelm. (1900) 13. Bd. 581.
13) *Hermann Meyer*, Die Mechanik des Sitzens mit besond. Rücksicht. auf d. Schulbankfrage, Virchow's Arch. (1897) 38. Bd. 51.
14) Dr. *J. Banke*, Der Mensch, Leipzig, Bibliogr. Institut (1887) 1. Bd. 17.
15) Dr. *H. Cohn*, Lehrbuch der Hygiene des Auges, Wien u. Leipzig, Urban & Schwarzenberg (1892) 306—309.
16) Dr. *Fahrner*, Das Kind und der Schultisch, 2. unveränd. Aufl., Zurich, Schulthess (1865).
17) Dr. *C. H. Schildbach*, Die Schulbankfrage und die Kunze'sche Schulbank, unter Mitwirkung von *E. Kunze*, 2. Aufl., Leipzig, J. J. Weber (1872) 12, 107.
18) Dr. *W. Schulthess*, Der Reklinationssitz und seine Bedeutung für die Schulbankfrage, Kotelm. (1896) 9. Bd. 1.
19) Dr. *Ch. L. Scudder*, Special Report to the school committee on seating of pupils in the public schools, School Document No. 9, 1892, Boston (1892).
20) Dr. *A. Spiess*, Zur praktischen Lösung der Subsellienfrage, Viertelj. f. off. Ges. (1885) 17. Bd. 285.
21) Dr. *F. Carstädt*, Ueb. d. Wachstum d. Knaben v. 6. b. z. 16. Lebensjahre. Kotelm. (1888) 1. Bd. 65.
21a) Dr. *L. Kotelmann*, Ueber Schulgesundheitspflege, in: Handb. d. Erziehungs- und Unterrichtslehre für höhere Schulen, hrsgeg. Dr. A. Baumeister, München, O. Beck,
22) Dr. *A. v. Geissler* u. *R. Uhlitzsch*, Die Grössenverhältnisse der Schulkinder im Schulinspektionsbezirk Freiberg, Zeitschr. d. Kgl. sachs. statist. Bureaus (1888) 34. Bd.
23) Dr. *Schlz*, Messungen und Untersuchungen an Schulkindern, Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellsch. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgeschichte (1899) 30 Bd. 102
24) Dr. *E. Hasse*, Beiträge z. Geschichte u. Statistik des Volksschulwesens v. Gohlis (erweiterter S.-A. a. d. Verwaltungsberichte d. Stadt Leipzig auf d. Jahr 1889), Leipzig, Duncker u. Humblot (1891) 42.
25) Dr. *F. Erismann*, Die Schulhygiene a. d. Jubiläumsaustellung d. Gesellsch. f. Beförd. d. Arbeitsamkeit in Moskau, Kotelm. (1888) 1. Bd. 406.
26) Dr. *J. Vána*, Messung der Schulkinder zum Zwecke der Anschaffung richtiger Schulbanke, D. österr. San.-W., Wien, A. Hölder (1900) 12. Bd. 161.
27) *A. Linsmayer*, Die Münchener Schulbank (Buhl-Linsmayer'sches System), München, Lindauer (1876).

28) Dr. *E. M. Hartwell*, Bowditch's Law of Growth and what it teaches . . . . Concord N. H. Republican press association (1896) (S.-A. a. Proceedings of the American association for the advancement of physical science).
29) *J. Daiber*, Die Schreib- und Körperhaltungsfrage, Stuttgart, Schickhardt & Ebner (K. Wittwer) (1889).
30) *J. Rüdlinger*, Die Normalbank, Luzern, Druck v. J. L. Bucher (1891).
31) Dr. *Gr. Rostowzeff*, Ueber die Notwendigkeit der Individualisierung der Schulbanke, eine neue individuelle Schulbank, Kotelm. (1900) 13. Bd. 295.
32) Dr. *L. Burgerstein*, Eine einfache Art, die Schulkinder richtig zu setzen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 646.
33) Stenographischer Bericht über die Schlusssitzungen des Schulbank-Expertise, Wien, Verlag des Gemeinderats-Prasidiums (1889) 57: Die Forderung fur die Sitztiefe L wurde nachträglich in der S. 137 angegebenen Weise geändert.
34) Bestimmungen betr. d. Gesundheitspflege in den Schulen v. 27. Mai 1886, Basel. Jährlich einmalige Messung in Schulen mit Subsellien neuerer Konstruktion wurde auch in Wien vorgeschrieben: Erlass d. Bezirksschulr. d. Stadt Wien v. 23. Januar 1891, in: Sammlung der wichtigsten, insbes. auf die v. d. Stadt Wien erhaltenen Volks- u. Bürgerschulen bez. Gesetze u. s. w., Wien, Gemeinderat (1891) 4. Bd. 259.
35) By-laws and rules of the school-board, borough of Brooklyn, N. Y. (July 1899) 65, Art. XVI, Sec. 367 c.
36) Geschäftsanweisung des Magistrates für die Rektoren und Lehrer (Lehrerinnen) der städtischen Schulen zu Stolp betr. die Schulgesundheitspflege von 7. Dez. 1894, § 17.
37) Dr. *E. M. Hartwell*, Beport of the director of physical training (School document No. 8, 1894). Boston (1894) 113.
38) *Blasius*, l. c. (S. 22, No. 2) 423.
39) Dr. *B. Fizia*, Die Schulgesundheitspflege in dem politischen Bezirke Teschen, Kotelm. (1891) 4. Bd. 487.
40) Dr. *G. H. Dovertie*, Vara folkskolelokalers beskaffenhet i hygieniskt hänseende, Hygiea, Stockholm, J. Marcus (1895) 57. Bd. 366.
41) *Burgerstein*, l. c. (S. 30, No. 28) (1900) 51. Bd. 962.
42) Instruction spéciale concernante la construction, le mobilier et le matériel d'enseignement des écoles maternelles et des écoles primaires élémentaires. (Nicht bindend, bloss Ratschläge.)
43) *A. Hermann*, Die Sitzeinrichtungen in Schule und Haus, mit bes. Berücks. der Schulbankfrage, Braunschweig, H. Bruhn (1879).
44) *K. Milla*, Krumm oder gerade? Kotelm. (1899) 12. Bd. 717.
45) Dr. *Schneller*, Ueber Lesen und Schreiben, Vortrag etc., Danzig, A. Scheinert (1884) 25.
46) Dr. *A. Lorenz*, Die heutige Schulbankfrage, Wien, Holder (1888).
47) *F. Bayr*, Mein k. u. k. priv. verstellbares Lesepult, Kotelm. (1897) 10. Bd. 497.
48) *J. Fust*, Fust's Lesepult mit Federkasten, Kotelm. (1898) 11. Bd. 659.
49) *W. Rettig*, Neue Schulbank, Leipzig, Dr. O. Schneiders Lehrmittelanstalt (1895).
50) Dr. *Landsberger*, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht, Biolog. Centralblatt (1887—1888) 7. Bd. 317; Derselbe, Das Wachstum im Alter der Schulpflicht, Archiv fur Anthropologie, Braunschweig, Vieweg u. Sohn (1888) 17. Bd. 244.
51) Dr. *W. Schulthess*, Eine neue Arbeitsbestuhlung in der Zuricher Madchenschule, Zeitschr. f. orthopad. Chirurgie, Stuttgart, Enke (1891) 1. Bd.
52) *W. Siegert*, Sitzeinrichtungen in Schule und Haus, in: Zur Schulgesundheitspflege, Veroffentlichungen der Hygiene-Sektion des Berliner Lehrervereines, Berlin, Stubenrauch (1886) 32.
53) *A. Hermann*, Ueber die Einrichtung zweckmässiger Schultische, Braunschweig, Leibrock (1868).
54) *Barnard* l. c. (S. 199, No. 1) 342.
55) *Guillaume*, l. c. (S. 29, No. 14) 45.
56) Dr. *Herm. Cohn*, Die Schulhäuser und Schultische auf der Wiener Weltausstellung, Breslau, Morgenstern (1873).
57) *Baginsky* l. c. (S. 48, No. 13) 576.
58) Ministère de l'instr. publique, Commission de l'Hygiene scolaire, Paris, impr. nationale (1882), darin: Rapport de la commission de l'hygiène de la vue, 12.
59) *Siegert* l. c. (No. 52) 30; Fabrik: J. Dietrich & Hannak, Chemnitz, Sachsen.
60) Dr. *R. Berlin* und Dr. *Rombold*, Untersuchungen üb. d. Einfluss d. Schreibens auf Arm- und Körperhaltung der Schulkinder, Bericht etc., 2. unverand. Aufl., Stuttgard, W. Kohlhammer (1883) 34.
61) Dr. *Th. Kocher*, Ueber die Schenk'sche Schulbank, ein klinischer Vortr. uber Skoliose, Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte (1887) No. 11; Abbildungen jener Schenk'schen Bank bei *Lorenz* l. c. (No. 46) und *Reuss* l. c. (No. 91).

62) Nach Wiener Schulbankexpertise l. c. (No. 33) 18.
63) *H. Wipf*, Referat über das Schulmobiliar auf der Ausstellung für Schulhygiene, Zürich 1900, Jahrb. der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege (1900) 1. Bd. 190. Dort auch Abbildungen des *Grob*'schen Subsells.
64) Dr. *E. H. Bradford* und Dr. *J. S. Stone*, School Seats, nach Boston Medical and Surgical Journal v. 5. Oktober 1899, abgedruckt in Rep. Comm. Educ. for 1898—99, I, 611.
65) *A. Koller*, Die Schulbankfrage in Zürich, Bericht der städtischen Kommission etc., Zürich (1878).
66) Diese Bemängelung wurde angeblich von *Erismann* und *Hueppe* vorgebracht, vgl. Kotelm. (1899) 12. Bd. 603; da wir bei jener Versammlung (71. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte) nicht zugegen waren, so können wir nur bemerken, dass in dem Originalbericht kein Wort hinsichtlich jener Bemängelung zu finden ist. Vgl. *F. Schenk*, Bern, Ueber die Bestuhlung von Schulzimmern und Diskussion dazu, Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte, 71. Versammlung zu München 1899, Leipzig, F. C. W. Vogel; Sitzungen der medizinischen Abteilungen, S. 590 ff.
67) Dr. *F. Schenk* l. c. (S. 109, No. 5).
68) Dr. *E. Lokay*, Die Entwickelung und Lösung der Schulbankfrage in Prag in den Jahren 1888 und 1889, 7. und. 8. Jahresbericht des Stadtphysikats üb. d. Gesundheitsverh. d. Kgl. Hauptstadt Prag f. d. Jahre 1888—1889, erstattet von Dr. *H. Záhôr*, Prag, Verlag der Gemeinderenten (1891) 617.
69) Als historisch interessantes Detail sei angeführt, dass *Furttenbach* schon 1649 das Bücherbrett „auch ohne einige Irrung des Sitzens" haben wollte. Er zieht ferner Ventilation, Orientierung u. s. f. in Betracht; *J. Furttenbach d. Jüngere*, Deutsches Schul-Gebäw., gedruckt zu Augsburg b. Schultes (1649) 9; vgl. auch *K. Hintraeger*, Ein deutsches Schulhaus vor 250 Jahren, Kotelm. (1888) 1. Bd. 142.
70) L. Bohm's verbesserter Tintenbehälter für Schulen, Kotelm. (1898) 11. Bd. 174; Bezugsquelle L. Bohm und Sohn, Berlin N. Prenzlauer Allee 26.
71) Kölner Tinteneingiesser, Kotelm. (1899) 12. Bd. 427; Bezugsquelle P. Laufenberg, Köln-Deutz.
72) Dr. *A. G. Young*, School Hygiene and School-Houses in Seventh annual Report of the State Board of Health of the State of Maine, Augusta (1892) 282.
73) *Guillaume* l. c. (S. 29, No. 14) 44.
74) Allgemeine regelen omtrent den bouw en de inrichtung van schollokalen, Besluit van den 4 den Mei 1883, Staatsblad van het koninkrijk der Nederlanden (1883) No. 41, Art. 13.
75) Cirkularerlass des preussischen Ministeriums der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten v. 11. April 1888, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen (1888) 60.
76) *G. Sichelstiel* und Dr. *P. Schubert*, Die Nürnberger Schulbank, Kotelm. (1901) 14. Bd. 77.
76a) *H. Suck*, Die Rettigbank und ihr neuester Konkurrent, Kotelm. (1901) 14. Bd. 249.
77) Ausschreiben der Kgl. Regierung vom 10. Januar 1880, Königl. Bayer Kreis-Amtsblatt der Oberpfalz und von Regensburg, Regensburg, 24. Jan. (1880) No. 7, 45.
78) Dr. *G. Gorini* auf dem XI. internat. mediz. Kongress zu Rom 1894. Autorreferat in Viertelj. f. öff. Ges. (1894) 26. Bd. 665.
79) *A. Bennstein*, Die heutige Schulbankfrage, 2. Aufl., Berlin, Buchhandlung der Deutschen Lehrerzeitung (1897).
80) *Linsmayer* l. c. (S. 200, No. 27.); Fabrik: L. Simmet, München.
81) Vgl. *Barnard* l. c. (S. 199, No. 1) 355 No. 17.
82) *Loeffel*, Zur Schulbankfrage, D. Bauzeitung (1875) 9. Bd. 99.
83) Moderne Schulbänke und Hauspulte, Deutsche Aerztezeitung, Berlin, Medizinisches Warenhaus (1895) 174.
84) *A. Riant*, Hygiène scolaire, Paris, Hachette et Co., 7. Aufl. (1884) 161; Ueber verschiedene Subsellien in französischen Stadt- und Landschulen s. dort 286—317 (André, Cardot, Garcet, Hachette, Lemel, Pompée, Gardan, Janval-Dieppe); die Hyg. scol. von *Riant* ist übrigens 1898 in 8. Aufl. erschienen.
85) Fabrkation der Rettig'schen Bank: P. Johs, Müller, Berlin SO 33, Skalitzerstr. 95a. S. S. 200, No. 49.
86) Abgebildet u. a. bei *Lorenz* l. c. (No. 46) 18 etc. etc.
87) Abgebildet u. a. bei *H Cohn* l. c. (S. 9, No. 4) 94.
88) Abgebildet u. a. bei *Koller* l. c. (No. 65); *Lorenz* l. c. (No. 46) 19.
89) Laut Preiskurant der Firma G M. Hammer & Co., London.
90) *F. Buisson*, Rapport sur l'instruction primaire à l'exposition universelle de Vienne en 1873, Paris, impr. nation. (1875) 70; *Narjoux* l. c. (S. 111, No. 26) 389 etc.

91) Abbildungen in *Lorenz* l. c. (No. 46); Dr. *A. Reuss*, Artikel: Schulbankfrage in Eulenburg Realenc. (1889) 17. Bd.
92) *Schildbach* l. c. (No. 17).
93) D. Bauzeitung (1883) 17. Bd. 13 (dort auch abgebildet).
94) *J. Schober*, Die Olmutzer Schulbank, m. e. Vorworte v. *E. Schwab*. Wien, Pichler's Wwe & Sohn (1873).
95) *H Eulenberg*, Zur Schulbankfrage, Viertelj. f. ger. Med. (1878) 29. Bd. 369.
96) *Fr. Paul*, Wiener Schuleinrichtungen, Wien, Gerold (1879).
97) *H. Dollmayr*, Das Schreibsitzen und die Schulbank in ihrer heut. Form. Die Volksschule, Wien (1885) No. 20; eine Schulbank nach System v. H. Dollmayr, ausgeführt v. E. Küffel, Wien, Verlag d. Buchdruckerei des med.-chir. Centralbl. v. Chr. L. Praetorius.
98) Dr. *H. Cohn*, Die Schulhygiene a. d. Pariser Weltausstellung. 1878. Breslau, Morgenstern (1879); Dr. *Kuby*, Notizen üb. Schulhäuser und Subsellien in der Weltausstellung zu Paris 1878, Viertelj. f. öff. Ges. (1879). 11. Bd. 648.
99) *Th. Kretschmar*, Zur Schulbankfrage, Neue Schulbank etc., Die Volksschule, Wien (1887) 27. Bd. 453; *Lorenz* l. c. (No. 46) 57.
100) *Riant* l. c. (No. 84) 289, 312.
101) Das Ergebnis der Schulbank-Preisausschreibung, Zeitschr. d. österreich. Ingenieur- u Architekten-Vereines (1894) 46. Bb. 92 (No. 7 v. 16. Febr.). S. a. *M Nigg*, Schulbankausstellung in Wien, Kotelm. (1894) 7. Bd. 395.
101a) Dr. *Stöcker*, Ein Beitrag zur Lösung d. Schulbankfrage, Münch. mediz. Woch. (1893) 40. Bd. 125; *A. Bendziula*, Zur Schulbankfrage, ein amtliches Gutachten etc., Berlin. Oehmigke (Appelius) (1893). Das Subsell wird geliefert von C. A. Kapferer Frankfurt a. M., Ramminger u. Stetter Tauberbischofsheim, Carl Müller u. Komp. Leipzig, R. Schreiber Neustettin, C. Anselm jun. Berlin.
102) *G. Wallraff*, Die Schulbank „Kolumbus" von Ramminger u. Stetter in Tauberbischofsheim (Baden), Kolem. (1894) 7. Bd. 22.
103) *Pries*, Billige Veränderungen von Subsellien, Kotelm. (1890) 3. Bd. 547.
104) *J. Kaiser*, Privilegiertes Kaiser'sches Subselliensystem f. Unterrichtsanstalten, München, Druck v. Kutzner (1876) 9.
105) l c. (S. 9, No. 8) 185.
106) *Lorenz* l. c. (No. 46) 38.
107) *Vogdt*, Neue Subsellien f. Schulen, D. Bauzeitung (1883) 17. Bd. 13 (dort auch Abbildung).
108) *V. Prausek*, Ueber Schulbänke oder Schultische u. Sessel, 2. umgearb. Aufl., Wien. E. Hölzel (1886).
109) *H. Suck*, Der Schulstuhl als Ersatz der Schulbank, Deutsche Aerztezeitung, Berlin, Medizin. Warenhaus (1895) 176.
110) *A. Buchmüller*, Allen hyg. Anforderungen entsprechende Schulbank etc., Illust. österr.-ungar. Patentblatt (1886) No. 131.
111) Dr. *O. Göbeler* und *H. Bahlcke*, Beschreibung und Beurteilung der Hustädt'schen Schulbank mit rechtwinkligem Klappsitz, Kotelm. (1897) 10. Bd. 129.
112) *G. Varrentrapp*, Eiserne Schulbänke, Viertelj. f. öff. Ges. (1875) 7. Bd. 383.
113) Beschr. in *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (S. 9, No. 6) 2. Bd. 688.
114) Nach *Bendziula* l. c. (Anm. 101a), wo auch die Abbildung der neuen Formen beigeheftet ist.
115) Schulbank nach *Vandenesch*, Viertelj. f. ger. Med. (1882) 36. Bd. 369.
116) *Lorenz* l. c. (No. 46).
117) Dr. *F. C. Presl*, Schulbankstudien, Der österr. Sanitätsbeamte, Berlin, Fischer (Kornfeld) (1889) 2. Bd. 100, 134, 164.
118) *Kaiser* l. c. (No. 104).
119) Relazione sull' andamento delle scuole elementari del comune di Roma, Roma — Firenze (1886).
120) Schulbank mit automat. Sitz und fixer Pultplatte, Patent Scheiber u. Klein. Wien. Die Volksschule, redig. v. Katschinka, Wien, C. Graeser (1886) 26. Bd. 430.
121) *Buisson* l. c. (S. 202, No. 90) 73.
122) *Redmayne:* in *Narjoux* l. c. (S. 111, No. 26) 398—399. Solche Subsellien erzeugt als „Phoenix" patent desk and seat G. Hammer u. Co., London WC. 370 Strand. Ein verwandtes englisches System bildet auch *Lorenz* ab: *Lorenz* l. c. (No. 46) 26.
123) *Cardot:* in *Buisson* l. c. (S. 202, No. 90) 92.
124) *Bendziula* l. c. (No. 101a).
125) Hyg. Universal-Schreibstuhl Patent *A. Schindler*, Basel (1890). Ein eingenes Blatt: Zeugnisse der Schüler. — Ref. in Kotelm. (1892) 5. Bd. 554; *Schulthess* in Sitzung

der Züricher Gesellschaft f. wissensch. Gesdhpfl. v. 10. Dez. 1890, Korrespdzbl. f. Schweizer Aerzte (1891) 21. Bd.
126) A. *Hertel*, Schulhygienisches von der nordischen Ausstellung in Kopenhagen, Kotelm. (1888) 1. Bd. 471; *Siegert* l. c. (No. 52) 42; C. B. Hansen, Kopenhagen, Holmens, Kanal 2.
127) Dr. A. *Brandt*, Mein verstellbares Subsell in seiner neuesten vereinfachten Form, Kotelm. (1891) 4. Bd. 143; der Autor ist bereit, die Vermittelung zur Anschaffung von Musterexemplaren zu übernehmen.
128) Dr. *C. Gorini*, Contributo alla questione dei banchi da scuola etc. Ministero del' istruzione pubblica, Bolletino ufficiale, Rom, 9. Mai 1897. — Andere Mitteilungen uber verschiedene Subsellien ebendas., 29. Marz 1894 und 13. Mai 1897. Diese sind auch abgedruckt unter demselben Titel in Giornale della R. soc. ital. d'igiene (1894) 16. Bd. 420, (1897) 19. Bd. 717, 449, 480.
129) *S. Akbroit*, Mein Schulsystem und die hygienische Schulbank, Verh. d. D. Gesellsch. f. öff. Gesdhpfl., Berlin, Hyg. Rundsch. (1898) 8. Bd. 81.
130) Die Schweizer Firma ist jetzt: Dr. med. Schenk's Wwe. u. Sohn in Bern. Die Erzeugung des patentierten Subsells geschieht auch in anderen Ländern; für Oesterreich hat die Licenx die Firma J. W. Müller, V. Einsiedlerplatz 4, Wien.
131) Verhandlungen der Naturforscher-Gesellschaft l. c. (S. 201, No. 66).
132) Dr. *Trompeter*, Aerztliche Ratschläge für kurzsichtige Schulkinder, Kotelm. (1896) 9. Bd. 192.
133) *Hermann* l. c. (No. 53).
134) *Hermann* l. c. (No. 43).
135) Dr. *W. Schulthess*, Hausschreibpult für Kinder und Erwachsene, Kotelm. (1892) 5. Bd. 62, Centralblatt für orthop. Chirurgie u. Mechanik, Beilage z. Illustr. Monatsschr. d. ärztl. Polytechnik No. 12 (1889) 11. Bd. Das Pult liefert F. Wyss in Zürich, Löwenstrasse 65.
136) *A. A. Крыловъ*, Раціональный ученическій столъ для домашняго употребленія. S.-A. aus: *В. Исаенковъ*, (Сборникъ постановленій и распоряженій по Московск. уч. округу; *A. Kryloff*, Rationeller Schultisch zum häuslichen Gebrauch, Kotelm. (1900) 13. Bd. 154.
137) Dr. *J. Wurm*, Orthopädisches Kinderpult mit verstellbarem schiefem Sitz, Dr. med. Woch. (1895) 21. Bd. 647.
138) Kotelm. (1893) 6. Bd. 281.
139) Mechaniker Kallmann, Breslau, Mikolaistr. 15.
140) *H. Nüsse*, Die Schreibstütze, Zeitschr. f. pädagog. Psychologie, Berlin, A. Walther (1899) 1. Bd. 189. — Ref. Kotelm. (1900) 13. Bd. 348.
141) Beilage zu Hyg. Rundsch. (1899) 9. Bd. 958.
142) Dr. *E. Dürr*, Die horizontale Lesestütze, Kotelm. (1889) 2. Bd. 267. Verfertiger Mechaniker Landsberg, Hannover, Grupenstr. No. 7; vgl. Staffel's Apparat in Kotelm. (1888) 1. Bd. 315.
143) Fabrik Spohr u. Kraemer, Frankfurt a. M.-Sachenhausen.
144) Dr. *A. v. Reuss*, Ueb. die Schulbankfrage, Wiener mediz. Presse (1874) 15. Bd. 407.
145) Dr. *H. Schmidt-Rimpler*, Die Schulkurzsichtigkeit und ihre Bekämpfung, Leipzig, Engelmann (1890) 90.
146) Dr. *F. Hosch*, Ein neuer Ersatz für die bisherigen Geradehalter, Kotelm. (1893) 6. Bd. 473; der Apparat ist zu beziehen von Optiker G. Iberg, Basel, Freie Strasse No. 60, Preis 3 Frcs.
147) Wir sind Herrn Primar-Augenarzt Dr. *Hans Adler* in Wien für obige Aufschlüsse zu Dank verpflichtet.
148) Dr. *E. Pins*, Neuer Beitrag zur Frage von der Schulbank, Wiener mediz. Presse (1887) 18. Bd. 1403.
149) Verschiedene Fabriken stellen schieferartig aussehende Streichungen bezw. Farben her, Kotelm. (1891) 4. Bd. 116, (1892) 5. Bd. 27, J. Tecker Gayen in Altona; Kunstschieferfabrik H. Reinhold, Hamburg.
150) Matte schwarze und weisse Glasschulwandtafeln, Kotelm. (1891) 6. Bd. 492, Fabrik Anton N. Bouvy, Amsterdam, Herrengracht No. 625.
151) Nach der Patentschrift D. R. P. 47 483.
152) *Narjoux* l. c. (S. 111, No. 32) 251.
153) *P. Vittanovich*, Le nouve scuole elementari alla Reggia Carrarese, Padova (1885) 25. Tav. IIa. Die Tafel wird erzeugt von Giov. Caretta, Mechaniker in Padua.
154) F. Binsky, Berlin O., Grüner Weg 64.
155) *Böklen*. Ueber Schulwandtafeln, Neues Korrespondenzblatt für die Gelehrten- und Realschulen Württembergs (1891) I, 410.
156) *Kotellmann* l. c. (S. 200, No. 21a) 322.

157) *Jungfleisch* in Kotelm. (1888) 1. Bd. 376; ebendas. (1896) 9. Bd. 158.
158) Der Karten- und Bilderständer des Gymnasialdirektors *Jungels*, Kotelm. (1894) 7. Bd 420 (Bezugsquelle: Kartogr. Institut von K. Flemming in Glogau D.-R.).
159) Lehrer *Borchert*, Hamburg, Hasselbrookstrasse 6. Nach: Antrag der Schulsynode betr Lieferung von Schulmobiliar, Hamburg, Mai 1900.
160) Erlass des Kgl. italienischen Minist. des öffentl. Unterrichts bezüglich der Infektionskrankheiten in Schulen. Nach Uebersetzung in Kotelm. (1895) 8. Bd. 496.
161) Wie sie z. B. schon vor langen Jahren v. d. Firma Warmbrunn, Quielitz u. O., Berlin, in den Handel gebracht werden.
162) *Gonansky* nach Ref. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 287.
163) Kotelm. (1893) 6. Bd. 46.
164) Dr. *A. Predöhl*, Der Spucknapf, Münch. mediz. Woch. (1895) 42. Bd. 1006.
165) Ein hygienischer Spucknapf, Kotelm. (1896) 9. Bd. 411.
166) Ratschlage vom 20. August 1896 des Hamburgischen Medizinalkollegiums, zur Verhutung der Tuberkulose, insbesondere bei kindern, nach Abdr.: Kotelm. (1896) 9. Bd. 620
167) *P. Dettweiler*, Zur Prophylaxis der Phthisis in den Schulen, Kotelm. (1889) 2 Bd. 317
168) Dr. *E. Vallin*, Sur la necessité des crâchoirs de la poche, Rev. d'hyg. (1896) 18. Bd. 320, Diskussion 366.
169) Dr. *Berger*, Die Bekämpfung der Tuberkulose in der Schule, Kotelm. (1899) 12. Bd. 407.
170) Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 1105.
171) Rev. d'hyg. (1899) 21. Bd. 768.
172) Vergebliche Aufstellung von Spucknäpfen in der Berliner Universität, Kotelm. (1895) 8. Bd. 559.
173) Handhabung der Gesundheitspflege in den Volksschulen seitens der Lehrpersonen und Schulvorstände. Bekanntmachung u. s. w., Sigmaringen, 21. Dez. 1895, nach Abdr. in Kotelm. (1896) 9. Bd. 555.

3. Освѣщеніе классныхъ комнатъ.

a) Общія замѣчанія, минимумъ свѣта и испытаніе зрѣнія. Уже давно Cohn высказалъ мнѣніе, часто цитируемое съ тѣхъ поръ, что никогда въ школѣ не можетъ быть слишкомъ много свѣта. Хорошее освѣщеніе прежде всего необходимо для предохраненія зрѣнія и для правильнаго положенія тѣла при письмѣ; далѣе, оно задерживаетъ развитіе многочисленныхъ бактерій, а также ослабляетъ ихъ живучесть и, наконецъ, показываетъ, насколько чиста комната. Cohn указалъ на то, что чѣмъ уже улицы, на которыхъ расположены школы и чѣмъ выше дома противъ нихъ, тѣмъ въ нихъ больше близорукихъ дѣтей (это не относится къ домашнему обученію).

Seggel[2] наблюдалъ, что улучшенія свѣтовыхъ условій въ новыхъ школьныхъ зданіяхъ оказали уже свое благодѣтельное вліяніе на сохраненіе остроты зрѣнія. Мы еще вернемся позже въ этой книгѣ къ обстоятельнымъ наблюденіямъ Cohn'a и Hippel'я, относящимся къ этому вопросу; здѣсь же мы касаемся этого лишь слегка, такъ какъ не только одно освѣщеніе является причиной порчи зрѣнія.

Способность глаза различать предметы находится въ зависимости:
1. Отъ количества свѣта, отражаемаго послѣдними.

Количество свѣта у самосвѣтящихся тѣлъ зависитъ отъ блеска, т. е. отъ количества свѣта, исходящаго отъ единицы свѣтящейся поверхности ихъ, а у освѣщаемыхъ извнѣ—отъ индицированной силы освѣщенія (illuminatio), т. е. отъ того количества свѣта, которое единица поверхности предмета получаетъ и отъ способности предмета отражать свѣтъ (albedo).

2. Отъ свойствъ глаза.
3. Отъ величины предмета и отъ удаленія его отъ глаза, т. е. отъ угла зрѣнія.

въ 4. Отъ свѣтовыхъ контрастовъ между объектомъ и окружающей средой.

Прежде всего слѣдуетъ обратить вниманіе на извѣстныя основныя условія, которыя необходимо имѣть въ виду при опредѣленіи минимума освѣщенія для ученическихъ мѣстъ. Все другое, сюда относящееся, будетъ подробнѣе разсмотрѣно въ главахъ „О дневномъ освѣщеніи", „Объ искусственномъ освѣщеніи"; о другихъ нѣкоторыхъ обстоятельствахъ, находящихся въ связи съ этимъ вопросомъ, будетъ рѣчь въ дальнѣйшихъ отдѣлахъ этой книги (ср. печать, чтеніе, письмо, рисованіе, женское рукодѣліе).

Раціональную оцѣнку различныхъ сторонъ вопроса объ освѣщеніи въ значительной мѣрѣ облегчилъ фотометръ Leonhard'a Weber'a, дающій возможность измѣрять силу освѣщенія (Helligkeit) изслѣдуемыхъ освѣщенныхъ поверхностей. Эта сила свѣта выражается въ метро-свѣчахъ (MK Meterkerzen), т. е. мѣрой служитъ та сила свѣта, которой освѣщаетъ 1 нормальная свѣча (т. е. Hefnerlicht, 1 0,817 нѣмецкой парафиновой свѣчи, 0,893 англійской спермацетовой, 0,100 французской свѣчи Carcel'я) матово-бѣлый бумажный экранъ, поставленный отъ нея на разстояніе 1 метра. Если хотятъ измѣрить фотометромъ силу дневного свѣта, то смотрятъ черезъ красную стеклянную пластинку, чтобы сдѣлать возможнымъ сравнительное изслѣдованіе; такимъ образомъ измѣряется только сила свѣта красной части дневного свѣта; для полученія силы смѣшаннаго свѣта слѣдуетъ, по Cohn'y, найденное число помножить на множитель между 2 и 3.

На основаніи многочисленныхъ опытовъ надъ чтеніемъ при различной силѣ освѣщенія Cohn установилъ, что наименьшая сила свѣта, съ которой долженъ освѣщаться ученическій столъ, должна равняться 10 метро-свѣчамъ[1]) (искусственное освѣщеніе); L. Weber нашелъ что приблизительное представленіе о силѣ такого освѣщенія можно получить тогда, если положить на столъ листъ бумаги на 15 сант. подъ парафиновой свѣчей и на 20 сант. сбоку отъ нея; такимъ способомъ можно легко убѣдиться, насколько это освѣщеніе умѣренно.

Индивидуальныя различія въ остротѣ зрѣнія для воспріятія интенсивности освѣщенія весьма велики, такъ что вышеприведенную величину надо принимать за среднюю; Cohn, изслѣдуя взрослыхъ лицъ, нашелъ, что есть такіе глаза, которые обладаютъ достаточной остротой зрѣнія уже при въ 1,6 метро-свѣчи, т. е. уже при весьма слабомъ освѣщеніи, въ то время, какъ лица, требующія наибольшаго количества свѣта, удовлетворялись лишь 16,7 метро-свѣчей.

---

[1]) Приведенная норма Cohn'a, по Эрисману, установлена для красной части спектра и для пересчета на смѣшанный бѣлый цвѣтъ должна быть увеличена въ 2—3 раза. Слѣдовательно min. освѣщенія Cohn'a равняется не 10, а 20—30 метро-свѣчамъ. Большинство авторитетныхъ изслѣдователей въ послѣднее время требуютъ, чтобы рабочее мѣсто освѣщалось силой свѣта не менѣе 25 метро-свѣчей при тонкихъ работахъ (къ которымъ принадлежатъ чтеніе и письмо) и не менѣе 10 — 15 — при грубыхъ работахъ (Эрисманъ, Huth, Uthof. См. F. Erismann. Die hygien. Beurtheilung der verschiedenen Arten Künstlicher Beleuchtung Referat, D. Viertelj. f. öf. Ges. Bd XXXII, H. I, 1900) *Ред.*

Аналогичное заключеніе можно вывести изъ опытовъ Katz'a[5], давшихъ слѣдующіе результаты у 86 ученицъ:

Число ученицъ.	Наименьш. освѣщ. въ метро-свѣчахъ при чтеніи мелкаго корпуса.
5	1 — 2
29	2 — 4
31	4 — 6
11	6 — 8
2	8 — 10
3	10 — 12
2	12 — 14
3	14 — 16

На основаніи этихъ результатовъ Katz считаетъ 4 метро-свѣчи минимумомъ, допустимымъ для освѣщенія, такъ какъ для большинства ученицъ минимумъ былъ между 2—6 метро-свѣчами, а середина допустимаго наименьшаго освѣщенія—между 4 и 5 метро-свѣчами; но эти 4 метро-свѣчи представляютъ слишкомъ малую величину, такъ какъ тогда значительный процентъ дѣтей имѣлъ бы слишкомъ мало свѣта; какъ показываютъ цифры, даже 10 метро-свѣчей не всегда безупречный минимумъ; поэтому, понятно, почему предложеніе Kermauner'a и Praussnitz'a (къ ихъ опытамъ относительно искусственнаго освѣщенія мы еще вернемся) принять за желательный минимумъ для искусственнаго освѣщенія 8—10 метро-свѣчей встрѣтило рѣшительныя и повторныя возраженія со стороны Erismann'a[6]. Нельзя зайти слишкомъ далеко, если принять минимумъ въ 10 метро-свѣчей, предложенный Cohn'омъ. Tjaden, къ изслѣдованіямъ котораго мы еще возвратимся, установилъ также 10 метро-свѣчей, какъ приблизительный минимумъ; (10 м.-св. соотвѣтствуютъ са. 25 лампамъ Hefner'a). Норму 10 метро-свѣчей Cohn перенесъ также и на естественное освѣщеніе, но нелогичность этого требованія была замѣчена и недавно осуждена Gruber'омъ[7]. Однако, слѣдуетъ замѣтить, что Cohn требуетъ также при искусственномъ свѣтѣ 10 метро-свѣчей для краснаго свѣта, и кромѣ того уже давно пришелъ къ заключенію, что хорошее дневное освѣщеніе получается только при 50 метро-свѣчахъ и что встрѣчаются дѣти съ отличной остротой зрѣнія, которыя при 10 метро-свѣчахъ (красный свѣтъ) читаютъ не безъ нѣкотораго напряженія глазъ. Huth[8], дѣлая свои вычисленія, замѣтилъ также, что въ классахъ съ освѣщеніемъ въ 10 метро-свѣчей слышатся жалобы на недостатокъ свѣта. Сила разсѣяннаго дневного свѣта часто опредѣляется сотнями и тысячами метро свѣчами.

Фотометръ Weber'a[1]), безъ котораго нельзя обойтись при научныхъ изслѣдованіяхъ, очень дорогъ. Frl. Fedoloff[9] производилъ измѣренія съ помощью поглощающаго фотометра (Absorptionphotometer), сдѣланнаго J. Amann'омъ въ Лозаннѣ; но этотъ фотометръ измѣряетъ только силу освѣщенія, не превышающую 100 метро-свѣчей; по Katz'y[10], измѣрителемъ силы освѣщенія могло бы быть дымчатое стекло въ 24/25

[1]) На русскомъ языкѣ подробное описаніе фотометра Вебера и измѣрителя пространственнаго угла Вебера-Копа, а также указанія, какъ слѣдуетъ пользоваться этими приборами см. у И. И. Войтяцкаго. О значеніи пространственнаго угла для сужденія о степени освѣщенія жилищъ разсѣяннымъ дневнымъ свѣтомъ. Дисс. 1900, Спб. *Ред.*

поглощающей силы, черезъ которое работающій долженъ смотрѣть; если черезъ это стекло нельзя различить ни слова,—значитъ освѣщеніе слишкомъ слабо, въ противномъ случаѣ—оно достаточно. Cohn[1] предложилъ приборъ—испытатель освѣщенія на рабочихъ мѣстахъ съ тремя стеклами („Lichtprüfer für Arbeitsplätze"), позволяющій весьма легко узнать, годится ли съ гигіенической точки зрѣнія данное мѣсто для работы. Römer, производившій контрольные опыты съ помощью фотометра Weber'a, нашелъ результаты, получаемые съ „испытателемъ освѣщенія" Cohn'a вполнѣ благопріятными [1]).

Этотъ маленькій приборъ (рис. 178) состоитъ изъ ящичка К, поддерживаемаго рукояткой Н. Позади находятся три сѣрыхъ стекла—9′, 9″, 9‴, свѣто-поглощающая способность которыхъ опредѣлена фотометромъ; на разстояніи 40 сант. укрѣпляется таблица Т, на которой весьма легкимъ шрифтомъ напечатано 12 вертикальныхъ рядовъ цифръ по 30 четырехзначныхъ чиселъ въ каждомъ.

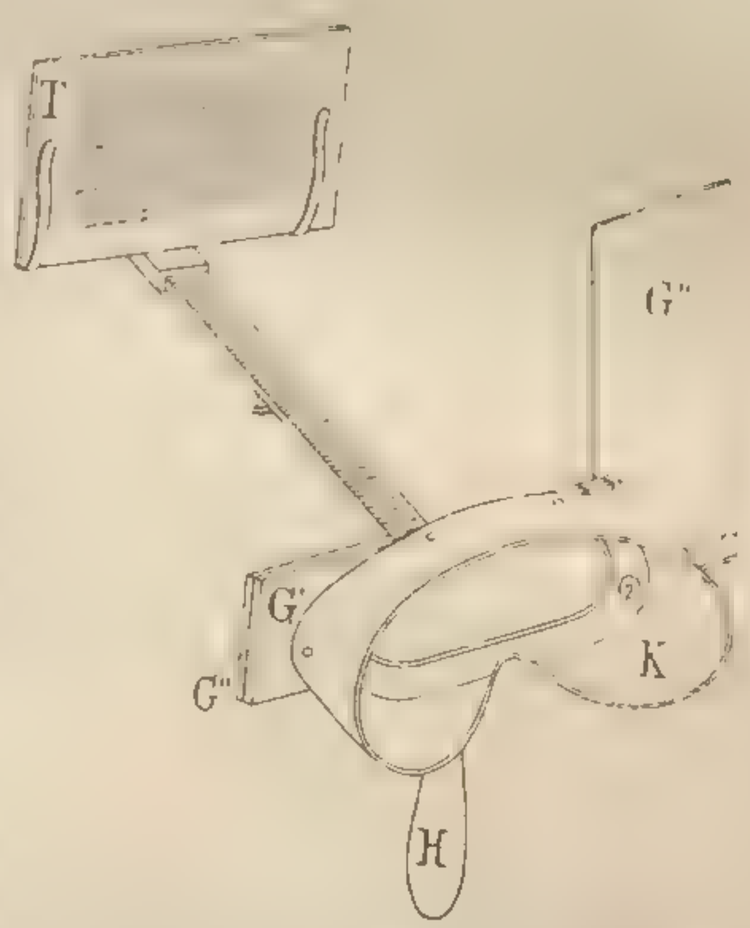


Рис. 178. Приборъ Cohn'a для измѣренія силы освѣщенія на рабочихъ мѣстахъ.

Нормальный глазъ можетъ прочитать эти числа у окна безъ всякаго затрудненія; тотъ, кто не можетъ различить ихъ въ полдень, обернувшись спиной къ окну, тотъ вообще для этого опыта не пригоденъ.

Для испытанія, насколько удовлетворительно дневное освѣщеніе на томъ или другомъ рабочемъ мѣстѣ, поднимаютъ въ полдень стекла вверхъ, прочитываютъ числа въ теченіе 30 секундъ и количество ихъ записываютъ; затѣмъ опускаютъ всѣ 3 стекла, черезъ которыя проходитъ всего лишь 1% дневного свѣта читаютъ цифры вновь и въ случаѣ, если они прочтены такъ же скоро, какъ и въ первый разъ, то освѣщеніе изслѣдуемаго мѣста считается превосходнымъ. Если можно прочитать цифры такъ скоро, какъ въ первый разъ только черезъ 2 стекла, пропускающихъ 5% свѣта, то мѣсто для работы хорошее; если черезъ 1 стекло, пропускающее 20% свѣта, оно удовлетворительно; если же и это не удается, оно неудовлетворительно.

Для испытанія освѣщенія рабочихъ мѣстъ при искусственномъ освѣщеніи, надо ставить приборъ такимъ образомъ, чтобы цифры находились на изслѣдуемомъ мѣстѣ. Если при такомъ освѣщеніи можно прочесть безъ сѣрыхъ стеколъ въ 30 сек. на разстояніи 40 сант. столько же чиселъ, сколько было прочитано наблюдателемъ безъ стеколъ у свѣтлаго окна при дневномъ свѣтѣ, то тогда надо считать это мѣсто достаточно освѣщеннымъ; если же прочитано меньше чиселъ и еще частью невѣрно, то мѣсто освѣщено недостаточно.

Передвигая доску съ числами по шкалѣ съ дѣленіями на сантиметры ближе къ глазамъ, можно опредѣлить, насколько нужно приближать глаза къ объекту при недостаточномъ освѣщеніи для того, чтобы читать такъ же быстро, какъ и при хорошемъ освѣщеніи, что наглядно доказываетъ, какъ недостаточное освѣщеніе заставляетъ приближать глаза къ объекту.

[1]) Весьма простые фотометры (двѣ модели) построены Wingen'омъ; они измѣряютъ силу освѣщенія отъ 100—500 м. св. и стоятъ одинъ—38 другой 75 марокъ. *Ред.*

Еще проще изслѣдовать зрѣніе по принципу Snellen'a. Cohn [13] воспользовался этимъ принципомъ и упростилъ его; онъ очень пригоденъ для массовыхъ испытаній и необходимыя для него приспособленія (таблицы) настолько дешевы, что ихъ можно имѣть во всякой классной комнатѣ [14]. Если наступаетъ моментъ, когда оказывается невозможнымъ читать на установленномъ разстояніи, то слѣдуетъ заняться устной работой или прибѣгнуть къ искусственному освѣщенію. Таблицу Cohn'a съ крючками можно также употреблять для испытанія зрѣнія у неумѣющихъ читать; она помогаетъ учителю правильно разсаживать учениковъ, такъ какъ онъ можетъ съ ея помощью узнать, какихъ учениковъ слѣдуетъ посадить по возможности впередъ (см. близорукость).

Упрощенная табличка состоитъ изъ четыреугольнаго куска бѣлаго картона величиной около 10 кв. сант., на которомъ съ двухъ сторонъ отпечатана опредѣленнаго размѣра буква E. Для того, чтобы эту интернаціональную таблицу можно было примѣнить для испытанія зрѣнія и у дѣтей, неумѣющихъ еще читать, къ нему прилагается сдѣланная изъ картона фигура, представляющая собой въ большомъ размѣрѣ букву E, которой испытуемый и пользуется для отвѣта.

Въ послѣднее время Steiger [15] предложилъ также таблицу съ крючками.

E. Fick на основаніи нѣкоторыхъ своихъ наблюденій, показалъ, что пропорціонально утомленію сѣтчатой оболочки происходитъ учащеніе морганія. Katz [16], на основаніи своихъ наблюденій, утверждаетъ, что не только утомленіе сѣтчатки имѣетъ своимъ слѣдствіемъ частое морганіе, но и напряженіе аккоммодаціи и конвергенціи.

Итакъ, по Katz'у, частое морганіе вѣкъ есть признакъ утомленія глазъ, почему въ наблюденіяхъ надъ морганіемъ можно найти простой и объективный методъ для опредѣленія степени утомленія глаза.

Такимъ образомъ, при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ, слѣдуетъ считать, что тотъ способъ освѣщенія будетъ болѣе утомлять зрѣніе, который вызываетъ болѣе частое морганіе (возстановленіе чувствительности сѣтчатки) и слѣдовательно, будетъ менѣе здоровымъ, чѣмъ тотъ, при которомъ наблюдается менѣе частое морганіе.

Katz приводитъ слѣдующіе опыты:

Способъ освѣщенія.	Сила свѣта.	Продолжительность опыта.	Кол. морганій въ минуту.
Слабый, разсѣянный дневной свѣтъ.	около 15—20 м. св.	15′	1,33
Электрич. свѣтъ.	10—12	10′	1,86
Свѣтильный газъ, горѣлка безъ стекла.	10—12	10′	2,8
Свѣтильный газъ, горѣлка безъ стекла.	очень слабая	10′	6,8

При послѣднемъ опытѣ можно было съ нѣкоторымъ напряженіемъ читать въ комнатѣ, сосѣдней съ освѣщенной, на разстояніи 18—20 сант. отъ глаза.

Частота морганій правильно возрастала вмѣстѣ съ продолжительностью чтенія; чтеніе при дневномъ свѣтѣ продолжалось часъ, причемъ среднее число морганій въ минуту возрасло до 2,2 въ минуту.

Дневное освѣщеніе. Окна. Мы уже говорили о томъ, какъ трудно поддается опредѣленію минимумъ силы свѣта, при которомъ не страдало бы наше зрѣніе. Несмотря на многочисленныя попытки въ этомъ смыслѣ и независимо отъ вышеуказанныхъ трудностей, до сихъ поръ не удалось найти вполнѣ безупречнаго и простого способа установить тѣ требованія относительно дневного освѣщенія, которымъ должны удовлетворять зданія. И это вполнѣ понятно, такъ какъ цѣлый рядъ обстоятельствъ долженъ быть принятъ въ соображеніе, напримѣръ, мѣстоположеніе, ширина улицы, высота домовъ, глубина комнатъ, высота оконъ и т. д. и т. д. Сюда же должны быть отнесены колебанія свѣта въ зависимости отъ времени года, дня и степени облачности неба.

Сила свѣта въ одно и тоже время дня и года въ одномъ и томъ же мѣстѣ можетъ подвергаться огромнымъ колебаніямъ. Cohn говоритъ, что „глазъ не въ состояніи замѣтить всѣхъ тѣхъ колебаній свѣта, которыя отмѣчаетъ фотометръ". Онъ самъ, сидя у письменнаго стола въ ноябрѣ 1898 г. между 12—2 часами, наблюдалъ колебанія отъ 67—2.420 метро-свѣчей. Бубновъ наблюдалъ, что колебанія шли скачками.

Мы уже говорили о различіяхъ въ освѣщеніи, въ зависимости отъ оріентировки (см. стр. 26). Изъ цитированнаго тамъ изслѣдованія Бубнова слѣдуетъ здѣсь упомянуть результаты наблюденій, сдѣланныхъ имъ въ серединѣ свободно расположенныхъ комнатъ въ ясную погоду:

Ю.-З. при безоблачн. небѣ	1.564—5.871	метросвѣч.	Ю.-З. при облачн. небѣ	787—4.468	метросвѣч.
С.-В. „ „ „	422— 591	„	С.-В. „ „ „	186— 220	„

Слѣдовательно, освѣщеніе двухъ комнатъ одинаковой величины съ одинаковой поверхностью оконъ различно въ зависимости отъ ихъ отношенія къ странамъ свѣта. Если бы при этомъ желали отдать предпочтеніе равномѣрности освѣщенія сѣверо-восточной комнаты, то оконная поверхность въ ней должна была бы быть увеличена, по крайней мѣрѣ, въ 1,5 — 2,3 раза сравнительно съ комнатой, обращенной окнами на юго-западъ. Тогда, пожалуй, можно было бы получить достаточное количество свѣта и при положеніи оконъ на сѣверъ, если бы глубина комнаты была незначительна и оконная поверхность соотвѣтственно велика. Такимъ образомъ, уничтожились бы нѣкоторыя преимущества расположенія оконъ на солнечную сторону.

Всѣ эти соображенія съ достаточной ясностью показываютъ, какъ трудно опредѣлить съ точностью тотъ минимумъ освѣщенія, которымъ слѣдуетъ руководиться при подготовительныхъ работахъ по планировкѣ училищнаго зданія. Сначала критеріемъ служило отношеніе между свѣтовой поверхностью оконъ и площадью пола.

Cohn, Erismann, вюртембергское постановленіе и т. д. берутъ отношеніе 1:4 до 1:6. Erismann считаетъ на каждаго ученика 2.670 кв. сант. окна. Morris [17] опредѣлялъ высоту окна, извлекая квадратный корень изъ кубическаго объема комнаты.

Но эти нормы оказываются недостаточно опредѣленными даже тогда, когда извѣстно, гдѣ будетъ находиться данное помѣщеніе — въ городѣ или въ деревнѣ; это и не удивительно, такъ какъ онѣ были предложены тогда, когда еще наука не сдѣлала такихъ успѣховъ въ этой области. Мы думаемъ, однако, что не руководясь и этими нор-

мами, невозможно получить необходимаго минимума освѣщенія, какъ это уже было неоднократно доказано.

Такъ, Blasius[18] нашелъ въ брауншвейгской гимназіи 1:10, Dieckman[19] въ нѣмецкомъ округѣ Францбургѣ до 1:11, Schwabe—въ прусскихъ деревенскихъ школахъ до 1:12, Berger въ ганноверскомъ округѣ 1:13, Fizia въ австрійскихъ деревенскихъ школахъ 1:18, Solbrig въ нѣмецкихъ деревенскихъ народныхъ училищахъ 1:20 и наконецъ Stephan въ мекленбургскихъ народныхъ школахъ до 1:24. [1])

Болѣе удачнымъ слѣдуетъ признать другое рѣшеніе этого вопроса. Оно состоитъ въ томъ, что каждый ребенокъ, сидя на мѣстѣ, долженъ видѣть небо или, другими словами, свѣтъ отъ неба долженъ доходить ко всѣмъ мѣстамъ классной комнаты.

Парижская коммиссія 1882 года[20] пришла къ тому заключенію, что даже съ самаго неудобнаго мѣста должна быть видна часть небеснаго свода, по крайней мѣрѣ, черезъ 30 сант. высоты окна. Förster[21], говоритъ, что линіи, проведенныя отъ любой точки стола къ краю противолежащей крыши и къ верхнему краю окна, образуютъ уголъ, по крайней мѣрѣ, въ 5° („Oeffnungswinkel") при углѣ паденія свѣтовыхъ лучей не меньше 25°. Moormann,[22] изслѣдованія котораго мы приведемъ позже, даетъ слѣдующія указанія. Если стоя у стѣны, лежащей противъ оконъ, еще можно видѣть небо и при этомъ прохожденію свѣта не мѣшаютъ какіе-либо высокіе предметы, то вполнѣ достаточна оконная поверхность въ $^1/_7$ площади пола; въ противномъ случаѣ приходится брать оконную поверхность въ $^1/_4$ площади пола. Tjaden нашелъ, что, если съ даннаго ученическаго мѣста и виденъ значительный участокъ неба, это еще не служитъ доказательствомъ достаточнаго освѣщенія, такъ какъ нецѣлесообразно устроенные простѣнки и окрашенныя въ темный цвѣтъ стѣны могутъ поглощать слишкомъ много свѣта.

Согласно постановленію Женевскаго кантона отъ 1898 года стѣны школьныхъ зданій, черезъ которыя проникаетъ свѣтъ въ классы, должны отстоять на такомъ разстояніи отъ близъ стоящихъ построекъ, чтобы небо было видно съ самыхъ удаленныхъ отъ окна мѣстъ. При этомъ количество прямого небеснаго свѣта должно быть такъ велико, что глазъ, помѣщенный въ одной плоскости съ доской видитъ небо, по крайней мѣрѣ, на 30 сант. высоты окна. Свѣтовая оконная поверхность должна равняться $^1/_3$ или въ худшемъ случаѣ $^1/_4$ площади пола класса.

Въ 1897 году въ Австріи 90 процентовъ всѣхъ мѣстъ въ классныхъ комнатахъ (102716) въ реальныхъ училищахъ и гимназіяхъ получали прямой небесный свѣтъ (Burgerstein.[23]).

[1]) Въ народныхъ школахъ Московской губ. по изслѣдованіямъ санитарныхъ врачей 1888—1889 гг. оказалось только 13,4% изслѣдованныхъ школъ съ отношеніемъ площади оконъ къ площади пола въ 1:5. Въ Суджанскомъ у. Курской губ. въ 1900 г. нашлось 2,3% школъ съ отношеніемъ въ 1:7. (Яценко. Очеркъ состоянія земскихъ школъ Суджанскаго у. Курской губ. въ 1900 г.). Въ земскихъ школахъ Воронежской губ. въ среднемъ отношеніе площади оконъ къ полу равняется 1:10. (Тезяковъ. Бесѣда по гигіенѣ въ примѣненіи къ народной школѣ 1900 г.). Въ гимназіяхъ отношеніе между окнами и поломъ колеблется въ различныхъ округахъ между 1:6,2—1:8,9; въ реальныхъ училищахъ—между 1:5,3 (одинъ Петерб. округъ) -1:10; въ прогимназіяхъ между 1:4,3—1:11,2. (Данныя С.-Петерб. гигіенич. выставки 1896 г.). Остальная довольно богатая литература по санитарному состоянію русскихъ народныхъ и другихъ школъ будетъ приведена въ указателѣ литературы въ концѣ книги. *Ред.*

Для лучшаго пониманія нижеизложеннаго мы должны сейчасъ описать приборъ построенный Leonhard Weber'омъ по идеѣ Cohn'a — такъ называемый, „измѣритель пространственнаго угла" („Raumwinkelmesser").

Онъ состоитъ изъ доски G (рис. 179), которая устанавливается горизонтально при помощи уровня L и установочныхъ винтовъ. Дальше идетъ вращающаяся доска P, градуированный секторъ B, металлическій стержень T, по которому передвигается увеличительное стекло Lu съ фокуснымъ разстояніемъ въ 144 мил. Оно отбрасываетъ уменьшенное обратное изображеніе отдаленныхъ предметовъ на бумагу, раздѣленную на квадратики съ длиной сторонъ въ 2 миллиметра. Пользуясь этимъ аппаратомъ, получаютъ на бумагѣ изображеніе видимаго пространства неба H, которое обводятъ на бумагѣ карандашемъ и потомъ сосчитываютъ число квадратиковъ, занятыхъ изображеніемъ. Способъ пользованія аппаратомъ очень удобенъ, но здѣсь не мѣсто объ этомъ входить въ подробности [24].

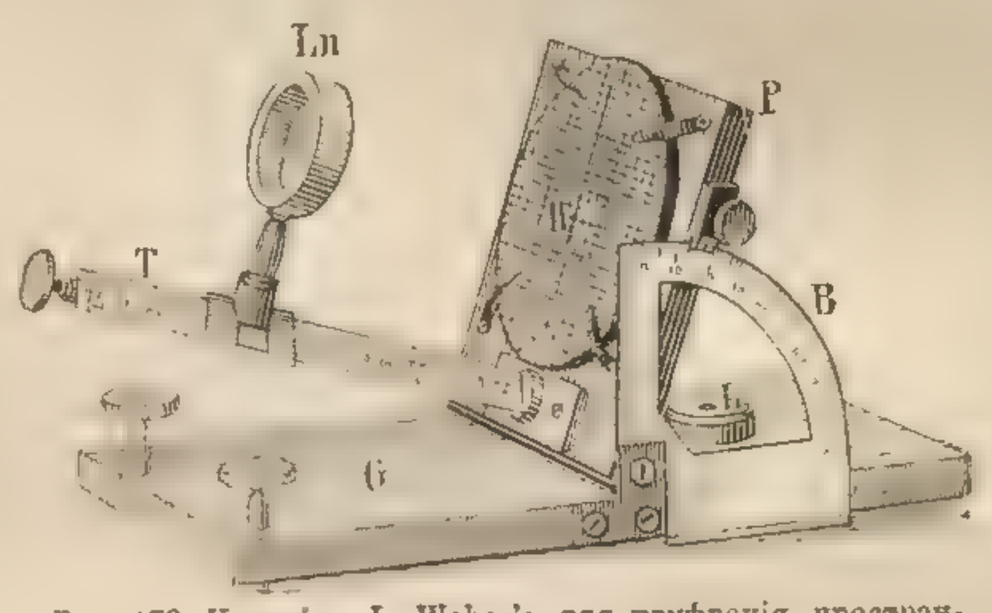


Рис. 179. Угломѣръ L. Weber'a для измѣренія пространственнаго угла. Изъ прейсъ-куранта Schmidt и Haensch.

Если мы представимъ себѣ самый большой кругъ шара, который получается отъ пересѣченія шара плоскостью, проходящей черезъ его центръ, раздѣлимъ его на 360°, на каждомъ дѣленіи построимъ квадратъ, то получимъ квадратный градусъ (Qg) Вебера. Шаръ содержитъ 41253,19 . . . . такихъ кв. градусовъ (Qg).

Число квадратныхъ градусовъ, опредѣленное при помощи этого прибора и редуцированное потомъ на горизонтальной плоскости, даетъ (редуцированный) пространственный уголъ (RW).

Weber дѣлалъ много сравнительныхъ измѣреній силы свѣта квадратными градусами, а Cohn, какъ уже сказано было, опредѣлилъ минимумъ (дневного) освѣщенія для школьныхъ мѣстъ въ 10 метро-свѣчей; при чемъ легкость чтенія уменьшается на $^3/_4$ сравнительно съ хорошимъ освѣщеніемъ. При помощи Weber'овскаго аппарата Cohn [25] пришелъ къ заключенію, что наиболѣе плохо освѣщенное мѣсто въ классѣ не должно имѣть пространственный уголъ меньше редуцированныхъ 50°; тогда даже въ пасмурные дни минимумъ свѣта будетъ равенъ 10 метро-свѣчамъ. Дальнѣйшія изслѣдованія (Cohn, Wachs [26], Huth [8], Gillert [27], Berger [28] показали, что во многихъ случаяхъ Cohn'овскій минимумъ оказывается недостижимымъ.—Gillert [29] и Erismann [30] считаютъ пространственный уголъ 50° правильнымъ не для всякаго случая, такъ какъ при этомъ не принятъ во вниманіе отраженный свѣтъ стѣнъ комнаты и противолежащаго зданія. Erismann находитъ, что пространственный уголъ по мѣрѣ удаленія отъ окна уменьшается быстрѣе, чѣмъ количество свѣта. Онъ производилъ наблюденія въ комнатахъ, расположенныхъ на ю.-ю.-в., ю.-з. и ю.-в., при чемъ во все время наблюденій не было абсолютно пасмурныхъ дней, даже небо, покрытое облаками, было довольно свѣтлое. При наличности этихъ

условій, ему, напр., удалось доказать, что даже при пространственномъ углѣ въ 5 — 10° желательный минимумъ освѣщенія оказался достижимымъ. Отраженный отъ стѣнъ свѣтъ, по Weber'у, очень мало увеличиваетъ количество его въ такихъ мѣстахъ, которыя и безъ того находятся въ благопріятныхъ условіяхъ освѣщенія.

Moormann получилъ слѣдующія данныя относительно значенія отраженнаго свѣта. Если принять свѣтъ неба въ пасмурный день=1, то получимъ:

Свѣтъ облаковъ въ пасмурную погоду	= 1,0
Ландшафтъ въ мартѣ (слѣдовательно безъ листвы) съ домами, деревьями и лугами	= 0,20
Склоны горъ съ кустарниками и деревьями безъ листвы, на разстояніи 50 — 100 м.	= 0,14
Свѣтло оштукатуренная постройка, ширина улицы равна высотѣ дома или больше ея	= 0,14
Сырая шиферная кровля	= 0,10
Свѣтло окрашенная оконная рама	= 0,14
Свѣтло окрашенный потолокъ комнаты	= 0,0014
Стѣна хорошо освѣщенной комнаты, оклеенной свѣтлыми сѣровато-коричневыми обоями	= 0,0007

По даннымъ Moormann'a, слѣдовательно, дома отражаютъ $^1/_7$—$^1/_{10}$ небеснаго свѣта, а крыши $^1/_{10}$—$^1/_{12}$.—Сила свѣта хорошо освѣщенныхъ оштукатуреныхъ поверхностей свободно стоящаго дома, смотря по погодѣ, колеблется отъ $^1/_5$—$^1/_{20}$ свѣта облаковъ.

Отсюда ясно, что, если противъ школьнаго дома находятся высокіе дома, церкви или деревья, то утрачивается довольно значительное количество свѣта (Studtmann [31]). Съ другой стороны, цифры Moormann'a показываютъ, что отраженіе свѣта отъ противолежащихъ домовъ, какъ это уже отмѣтилъ Cohn, при неблагопріятныхъ условіяхъ освѣщенія можетъ быть очень полезно. Это же подтверждаютъ изслѣдованія Федулова и Tjaden'a.

Первый нашелъ, что въ школьныхъ комнатахъ, расположенныхъ на сѣверъ, освѣщеніе было на 40 метро-свѣчей больше, чѣмъ въ другихъ вслѣдствіе того, что первыя имѣли сильный отраженный свѣтъ отъ противолежащаго дома, тогда какъ вторыя, при прочихъ равныхъ условіяхъ, этимъ преимуществомъ не обладали. Tjaden [32], показалъ на нѣсколькихъ примѣрахъ вліяніе отраженія свѣта отъ стѣнъ противолежащаго дома, освѣщенныхъ солнцемъ. Возьмемъ для примѣра 2 ряда скамеекъ въ одной комнатѣ.

Школа для дѣвочекъ въ Giessen'ѣ; комната въ самомъ нижнемъ этажѣ, оріентровка на с.-в.

Разстояніе мѣста отъ окна. Метры.	28/XII. 1898. Передъ обѣдомъ, небо равномѣрно покрыто высоко-стоящими облаками. Норм. свѣчи.	28/I. 1899. Послѣ обѣда, солнечный свѣтъ, отражающійся отъ стѣны противоположнаго дома въ комнату. Норм. свѣчи.
0,8	36,0	145,7
2,9	11,0	77,0
3,9	5,6	54,1
5,1	4,6	32,2

Другой рядъ скамеекъ въ той же комнатѣ. Разстояніе мѣста отъ окна. Метры.	28/XII. 1898. До обѣда, небо равномѣрно покрытое высоко-стоящими облаками. Норм. свѣчи.	28/I. 1899. Послѣ обѣда, солнце стоитъ уже такъ низко, что еле достигаетъ края крыши противолеж. дома. Норм. свѣчи.
0,8	42,2	92.6
2,9	10.3	32,1
3,9	5,0	20.6
5,1	2.6	16,8

Оба ряда скамеекъ, какъ это показываютъ измѣренія до обѣда, находились почти въ одинаковыхъ условіяхъ относительно освѣщенія. Послѣ обѣда оно, несомнѣнно, было благопріятнѣе до тѣхъ поръ, пока солнечный свѣтъ отражался отъ стѣны противолежащаго дома въ классную комнату. Когда же имъ были освѣщены только крыша и небольшая часть стѣны противолежащаго дома, сила свѣта сильно уменьшается, какъ это указываютъ послѣднія цифры. Тѣмъ не менѣе, онѣ еще довольно велики, если сравнить ихъ съ цифрами, выражающими силу освѣщенія до обѣда.

Стѣны противолежащаго дома, освѣщенныя солнцемъ, впрочемъ, не представляютъ большого удобства. Вюртембергское постановленіе совѣтуетъ уменьшать силу отраженнаго солнечнаго свѣта бѣлыми шторами. Конечно, это въ значительной степени зависитъ отъ окраски отражающихъ свѣтъ стѣнъ. Если школьное зданіе (изъ старыхъ) находится не въ особенно благопріятныхъ условіяхъ освѣщенія, то надо стараться, убѣдить владѣльца противостоящаго дома, окрасить домъ свѣтлой, но не яркой краской. (Ср. „Объ отраженномъ свѣтѣ отъ комнатныхъ стѣнъ“ на стр. 122).

L. Weber, конечно, допускаетъ, что сила свѣта, отраженнаго отъ неба, различна въ зависимости отъ оріентировки (ср. стр. 213). Сила свѣта въ 1 квадратный градусъ зависитъ отъ очень непостоянныхъ условій (каковы, напримѣръ, степень облачности и страна свѣта). Поэтому, является возможность найти такой минимальный размѣръ пространственнаго угла (RW), который даже при неблагопріятныхъ условіяхъ представляетъ собой допускаемый гигіеной минимумъ освѣщенія для даннаго мѣста. Само собой разумѣется величина этого угла при самыхъ различныхъ внѣшнихъ условіяхъ можетъ гарантировать не болѣе, какъ только минимумъ освѣщенія. Число кв. градусовъ можетъ быть опредѣлено посредствомъ непосредственнаго опредѣленія минимальнаго количества свѣта Ю., В., З. и С. сторонъ. Когда дѣло идетъ о планировкѣ дома, то опредѣленіе пространственнаго угла, a priori является самымъ точнымъ въ научномъ смыслѣ и самымъ удобнымъ для опредѣленія количества свѣта въ классныхъ комнатахъ (ср. рис. 180, стр. 219).

Moritz[33] принимаетъ какое-нибудь мѣсто за точку, вокругъ которой онъ описываетъ воображаемый шаръ. Прямыя линіи, проведенныя по направленію къ видимой части неба, выдѣляютъ часть шара, соотвѣтствующую Weber'овскому пространственному углу (RW). Проектируя полученный отрѣзокъ поверхности шара перпендикулярно на горизонтальную плоскость, получаютъ мѣрку для силы свѣта, съ которой освѣщена данная часть окна.

Moritz изобрѣлъ аппаратъ, который даетъ возможность съ помощью небольшой зрительной трубы и пишущаго прибора изобразить вышеуказанную проекціонную фигуру. Онъ выражаетъ величину части неба, дающей свѣтъ, въ ‰ „достижимой силы освѣщенія“, т. е. такой, которая получилась бы, если бы изъ окна былъ виденъ свободный горизонтъ.

По мнѣнію Moriz'а наиболѣе выгоднымъ мѣстомъ стѣны для устройства оконъ будетъ то, которое лежитъ на 30° выше даннаго мѣста. Самая свѣтлая точка изъ всѣхъ точекъ стѣны, расположенныхъ по гиперболѣ, будетъ точка, ближе всѣхъ лежащая къ данному мѣсту и соотвѣтствующая вершинѣ гиперболы. Если окно должно давать максимумъ освѣщенія и для самыхъ отдаленныхъ мѣстъ, то оно должно удовлетворять слѣдующимъ требованіямъ. Лучъ, поднимающійся на 30° надъ горизонтомъ, проведенный въ плоскости, расположенной перпендикулярно относительно горизонтальной плоскости и поверхности стѣны, долженъ встрѣчать на пути точку, также еще относительно сильно освѣщенную и незатемняемую окружающими предметами (напр., противолежащія зданія). это требованіе аналогично требованію Forster'а (стр. 214). При настоящемъ положеніи дѣла примѣнительно къ практикѣ вышеприведенныя требованія цѣлесообразно свести къ двумъ, а именно: 1) чтобы съ каждаго мѣста въ классѣ учащійся могъ видѣть слѣва часть неба и 2) чтобы отношеніе свѣтовой поверхности къ площади пола было не меньше 1:4. Для большихъ городовъ, въ которыхъ постройка зданій не согласуется съ новѣйшими требованіями гигіены, необходимо издать точныя правительственныя распоряженія. Излишне говорить о томъ, что въ школьныхъ зданіяхъ всѣ классныя помѣщенія должны получать свѣтъ непосредственный, а не отраженный.

v. Gruber,[34] пользуясь установленной Coh'омъ величиной пространственнаго угла, сдѣлалъ необходимыя вычисленія для того, чтобы опредѣлить, какова должна быть высота дома, лежащаго противъ школы при данной ширинѣ улицы, или какова должна быть ширина улицы при данной высотѣ противолежащихъ домовъ, чтобы при прочихъ мѣстныхъ условіяхъ (высота оконъ, глубина комнаты и т. д.) каждое мѣсто въ классѣ имѣло Cohn'овскій минимумъ свѣта. Изслѣдуя этотъ вопросъ очень раціонально, v. Gruber нашелъ не всегда удовлетворяющимъ нормѣ Cohn'а установленное Trébat требованіе, чтобы ширина улицы равнялась полуторной высотѣ противолежащихъ домовъ. Не болѣе цѣлесообразнымъ оказалась и норма Javal'я (двойная ширина улицы). Далѣе, v. Gruber нашелъ, что — если принято въ разсчетъ только одно окно — освѣщеніе будетъ недостаточнымъ и въ томъ случаѣ, когда небо видно на 30 сантиметровъ подъ притолокой окна.

v. Gruber находитъ, что для каждаго рода школъ въ данной мѣстности должны быть сдѣланы предварительные разсчеты относительно величины пространственнаго угла. На основаніи ихъ уже можно будетъ построить діаграмму, которая избавляетъ отъ необходимости дѣлать разсчеты при каждой новой постройкѣ. Достаточно будетъ простого размѣриванія циркулемъ, такъ какъ въ діаграммѣ приняты во вниманіе спеціальныя мѣстныя условія (глубина комнатъ, высота этажей, оконъ, ширина простѣнковъ, число оконъ, высота столовъ и т. д.).

Примѣромъ такой діаграммы, построенной v. Gruber'омъ на основаніи наблюденій въ Вѣнѣ, можетъ служить эта упрощенная копія (рис. 180). Если школьное зданіе S находится на улицѣ шириной въ 18,5 метра, если высота противолежащаго дома H до карниза=25 метровъ (самая большая разрѣшенная высота въ Вѣнѣ), далѣе перемычки оконъ съ притолоками въ каждомъ этажѣ 30 сант., самое удаленное отъ окна мѣсто находится въ 5,96 метра отъ него, доска стола высотою въ 0,74 м. и т. и т. д.,—то при всѣхъ этихъ условіяхъ по разсчету оказывается, что въ верхнихъ 2 этажахъ редуцированный пространственный уголъ удовлетворителенъ для всѣхъ мѣстъ; въ I этажѣ онъ уже недостаточенъ, а въ партерѣ совсѣмъ малъ. Чтобы получить необходимое для школьныхъ цѣлей освѣщеніе, въ первомъ этажѣ, полъ котораго лежитъ на высотѣ 7,45 метра надъ тротуаромъ, ширина улицы должна быть=32,22 м. Если же противъ школьнаго зданія S^1 при ширинѣ улицы=16 м. лежитъ домъ H^1, то оказывается, что полъ хорошо освѣщенной комнаты можетъ лежать у точки F и т. д.

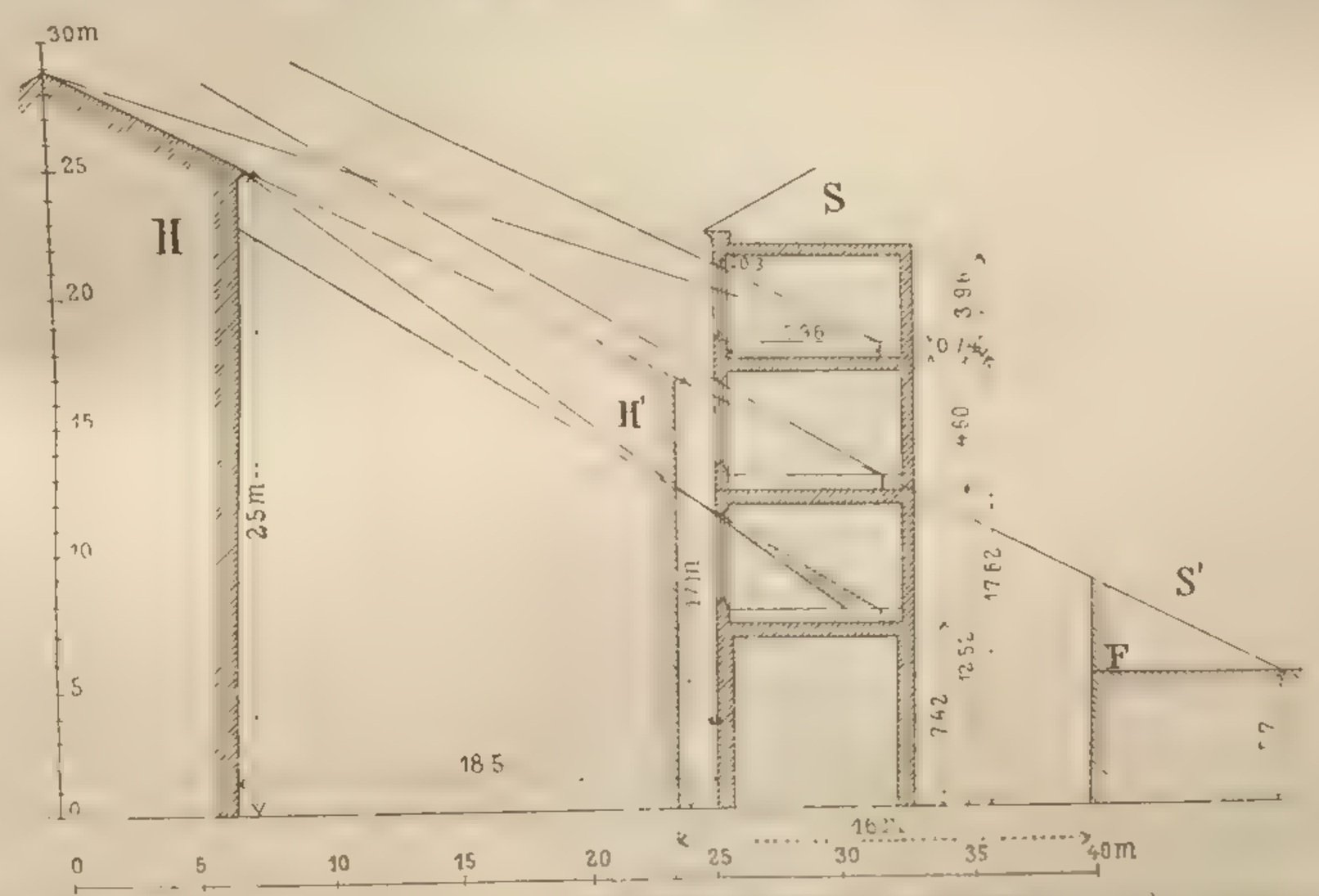


Рис. 180. Способъ опредѣленія ширины улицы (или другими словами высоты домовъ и т. д.) съ точки зрѣнія освѣщенія классной комнаты; способъ основанъ на опредѣленіи даннаго отверстнаго угла (по v. Gruber'у).

J. Wiesner въ Вѣнѣ въ теченіе многихъ лѣтъ для опредѣленія химической энергіи свѣта пользовался свѣточувствительными веществами (фотографической бумагой).—Этотъ старый способъ служилъ ему для научныхъ изслѣдованій о химическомъ дѣйствіи свѣта на растенія въ различныхъ мѣстахъ земного шара. Wingen[35] счелъ возможнымъ пользоваться фотографической бумагой и для школьно-гигіеническихъ цѣлей и даже предложилъ цѣлую программу. Не желая никоимъ образомъ умалять физіологическое значеніе химическихъ лучей для школъ, Schubert[36] совершенно справедливо замѣчаетъ, что здѣсь прежде всего дѣло касается оптическихъ лучей. Мы не знаемъ до сихъ поръ, въ какой мѣрѣ могутъ быть установлены правильныя соотношенія между химической и оптической энергіей солнечныхъ лучей. Если даже таковые имѣются, то все же будетъ крайне затруднительно получить равномѣрно-чувствительную нормальную бумагу въ разное время и въ различныхъ мѣстахъ.

Письменныя работы въ школѣ требуютъ непремѣнно расположенія оконъ съ лѣвой стороны. Свѣтъ спереди безусловно не пригоденъ, такъ какъ онъ ослѣпляетъ глаза и затрудняетъ чтеніе написаннаго на классной доскѣ. Свѣтъ сзади не даетъ возможности учителю слѣ-

дить за классомъ. Если свѣтъ падаетъ сзади и сверху (Javal), то очень хорошо освѣщается классная доска и вообще уменьшаются всѣ вышеприведенные недостатки. За то тѣни, отбрасываемыя учениками, часто сводятъ эти преимущества къ нулю. Если заднее освѣщеніе сверху, пожалуй, допустимо, такъ какъ хотя и отчасти, но все же учитель можетъ избѣжать нѣкоторыхъ неудобствъ этого способа освѣщенія если, по крайней мѣрѣ, двѣ нижнихъ трети оконъ (нормальной величины) будутъ закрыты темными занавѣсями или ставнями; тогда ими можно отлично пользоваться для вентиляціи. Федуловъ считаетъ освѣщеніе болѣе равномѣрнымъ при существованіи оконъ позади; нужно полагать, что въ школѣ, которую онъ наблюдалъ, простѣнки въ началѣ и концѣ классной комнаты были устроены нецѣлесообразно.

Всѣ законодательныя предписанія требуютъ, конечно, освѣщенія слѣва, относительно освѣщенія справа мнѣнія раздѣляются. Самый большой недостатокъ этого послѣдняго—тѣнь образуемая правой рукой при письмѣ (Cohn, Erismann, Trélat). Но нельзя же забывать цѣлой массы преимуществъ, которыя имѣетъ это двойное освѣщеніе. Письмо заполняетъ собой только часть учебнаго времени, за то при чтеніи книги, разсматриваніи классной доски оно гораздо удобнѣе. Далѣе, польза его неоспорима для вентиляціи во время перемѣнъ и во время основательной уборки комнатъ. Все это вмѣстѣ взятое говоритъ за двойное освѣщеніе—справа и слѣва; можно устроить для правыхъ оконъ ставни, которыя запираются во время письменныхъ работъ (Trélat [37]). Это послѣднее правило вмѣстѣ съ другими можно помѣстить въ рамку со стекломъ, такъ чтобы учащіеся его не забывали. Бреславльская строительная инструкція считаетъ неудобнымъ это освѣщеніе, потому, что на стѣнныхъ картахъ получаются отблески. Несомнѣнно, что оно имѣетъ много выгодныхъ сторонъ и, напримѣръ, въ дѣтскихъ садахъ, гдѣ нѣтъ письма, ему слѣдуетъ отдать предпочтеніе.—Говоря о ширинѣ комнаты, мы уже вскользь замѣтили, что количество свѣта уменьшается по мѣрѣ удаленія отъ окна. Moritz и особенно Бубновъ ближе ознакомились съ этимъ вопросомъ и подтвердили это явленіе. Бубновъ нашелъ это ослабленіе свѣта очень значительнымъ и почти одинаковымъ въ комнатахъ, обращенныхъ на с.-в. и ю.-з. Онъ беретъ количество свѣта на разстояніи 1 м. отъ окна за 100 и вычисляетъ:

Разстояніе мѣста отъ окна (въ метрахъ).	Комната на ю.-з.	Комната на с.-в
1	100	100
2	79	81
3	58	52
4	47	—

т. е. на разстояніи 1 м. уменьшеніе количества свѣта = 20 %, на 2 м. = 40 - 50 %. Наблюденія Бубнова показываютъ, что при одностороннемъ освѣщеніи нельзя разсчитывать на сколько-нибудь равномѣрное освѣщеніе комнаты въ горизонтальной плоскости. Даже при весьма благопріятныхъ условіяхъ относительно мѣстоположенія, времени года и соотношеніи свѣтовыхъ поверхностей и площади пола разница въ интенсивности свѣта въ различныхъ точкахъ комнаты опредѣляется сотнями и тысячами метро-свѣчей. Прямое двустороннее

освѣщеніе допустимо только тогда, когда вся глубина дома состоитъ изъ одной комнаты (безъ примыкающаго корридора), а для большихъ домовъ—только при совершенно своеобразной планировкѣ. - Если же къ комнатѣ примыкаетъ корридоръ, то при наличности свѣта слѣва можно получать его справа не непосредственно, а изъ корридора. (ср. рис. 208, классная комната Mangenot въ отдѣлѣ „Вентиляція“).

Нѣкоторыя изъ распоряженій наприм., воспрещаютъ освѣщать справа. Вюртембергъ, Австрія, Финляндія, прусскіе циркуляры 1879, и 1883[38] г., мюнхенская программа, Бернскіе нормальные планы. Бреславль, австрійскій высшій санитарный совѣтъ, Trélat допускаютъ также (Вюртембергъ, Бреславль, Берн) освѣщеніе и сзади, что одобряется и тѣми, которые стоятъ за двустороннее освѣщеніе. Supplement[39] требуетъ оконъ справа въ цѣляхъ улучшенія вентиляціи. Это мнѣніе раздѣляетъ съ нимъ и австрійскій высшій санитарный совѣтъ. Саксонскій циркуляръ оставляетъ этотъ вопросъ открытымъ. Шаффгаузенское распоряженіе 1852 г., бельгійская программа 1852 и 1874 года—въ послѣднее время[40] въ Бельгіи предписано, какъ правило для новыхъ училищныхъ зданій одностороннее освѣщеніе; цюрихское и гессенское предписанія, а также Förster, Berlin и Rembold ничего не имѣютъ противъ двухсторонняго освѣщенія. Датскій циркуляръ 1900 года разрѣшаетъ освѣщеніе съ обѣихъ продольныхъ стѣнъ комнаты и запрещаетъ его спереди или сзади. Подобно шаффгаузенскому постановленію французскій Règlement предписываетъ съ лѣвой стороны только болѣе сильное чѣмъ справой, на чемъ настаиваетъ Gariel[41]. Предписаніе Великаго герцогства Баденскаго отъ 1898 г. разрѣшаетъ при освѣщеніи слѣва и сзади только въ видѣ исключенія освѣщеніе справа, да и то не меньше, чѣмъ на высотѣ 2,5 метра надъ поломъ. При высотѣ оконъ въ 3,5—4 метра Javal[42] допускаетъ одностороннее освѣщеніе, если ширина комнаты не больше 4 м. Planat[43] увеличиваетъ ее до 5 м., а страссбургская коммиссія[44] до 5,5 м. Къ сожалѣнію, мы не можемъ заняться болѣе подробнымъ разсмотрѣніемъ этого вопроса за недостаткомъ мѣста.

По статистическимъ даннымъ Combe'a[45] мы ясно видимъ, какое предпочтеніе съ теченіемъ времени оказывается освѣщенію слѣва и сзади и только слѣва сравнительно съ двустороннимъ:

	1891 г. 248 школ.	1896 г. 308 школ.
Свѣтъ только слѣва	4,44 %	7,47
„ „ „ и сзади	22,18 „	29,55
„ „ „ „ справа	45,16 „	38,95
„ „ справа и сзади	28,22 „	24,03
„ „ спереди	—	—

Planat[46], выступилъ противъ требуемаго нѣкоторыми авторами различія въ величинѣ оконъ справа и слѣва; онъ доказалъ, что отъ уменьшенія оконъ справа тѣни не уничтожаются, а только дѣлаются менѣе замѣтными[47].

Что на практикѣ условія освѣщенія во многихъ случаяхъ весьма плохи, это показываютъ различныя изслѣдованія. Stephan въ 1896 году нашелъ въ Германіи изъ 66 клас-

совъ въ 19 освѣщеніе никуда не годнымъ. В rger въ 1897 г. изъ 87 комнатъ въ 16 (справа и сзади 10, слѣва и спереди, а также сзади по 2, слѣва, сзади и спереди, справа, сзади и спереди по 1). Gleitsmann въ 1888 году изъ осмотрѣнныхъ имъ 133 классовъ нашелъ въ 23,3% освѣщеніе только справа и сзади или спереди. Dovertie, дѣлавшій изслѣдованія въ шведскихъ народныхъ школахъ, нашелъ въ 39 изъ 87 освѣщеніе также и спереди.

Для достиженія равномѣрнаго распредѣленія свѣта окна всего лучше устраиваются на равномъ разстояніи одно отъ другого. Двойныя окна съ широкими простѣнками между ними не годятся. При устройствѣ оконъ надо помнить, что большая часть ихъ должна раскрываться для возможно лучшей вентиляціи. Чтобы они не мѣшали проходу, ихъ не надо дѣлать очень широкими.

Простѣнки слѣдуетъ дѣлать на столько узкими, сколько это возможно безъ нарушенія необходимой крѣпости стѣнъ, боковыя части оконнаго проема (отверстія) рекомендуется скашивать наружу и внутрь, особенно, когда ширина простѣнковъ или толщина стѣнъ значительна, Hintraeger[48]. Такимъ образомъ увеличивается количество свѣта (уголъ a—a¹ на рисункѣ 181) и уменьшается полутѣнь за простѣнками извнутри комнаты (b c d—b¹ c¹ d¹), слѣдовательно, и самое освѣщеніе дѣлается болѣе равномѣрнымъ. Въ старыхъ школахъ, гдѣ нѣтъ отдѣльныхъ гардеробныхъ, ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ устраивать вѣшалки въ простѣнкахъ между окнами.[49]

Рис. 181. Улучшеніе освѣщенія классной комнаты путемъ скашиванія оконныхъ простѣнковъ. (По Hintraeger'у)[48].

Erismann[50] нашелъ въ 1 этажѣ Коммисаровскаго техническаго училища въ Москвѣ слѣдующія отношенія освѣщенія въ различныхъ мѣстахъ.

Разстояніе мѣста отъ простѣнка или окна.	Отношеніе силы свѣта на мѣстахъ у простѣнковъ къ мѣстамъ у окна.
0,35 метра.	1 : 8
0,90 „	1 : 2,2
1,63 „	1 : 1,25
2,20 „	1 : 1,9

Оказывается, что на разстояніи 35 сант. отъ простѣнка количество свѣта было въ 8 разъ меньше, чѣмъ на такомъ же разстояніи отъ окна. Еще менѣе благопріятными оказываются эти соотношенія для тѣхъ мѣстъ, которыя находятся позади послѣдняго простѣнка (уголъ комнаты). Здѣсь Erismann нашелъ:

Разстояніе мѣста отъ простѣнка или окна.	Отношеніе силы свѣта на мѣстахъ у простѣнковъ къ мѣстамъ у оконъ.
0,30 метра.	1 : 25
0,90 „	1 : 14,3
1,50 „	1 : 7,8
2,10 „	1 : 4,8
2,70 „	1 : 2,5

Уже голландскій декретъ 1861 года не разрѣшаетъ дѣлать простѣнки шире 45 сант. Reclam[51] говоритъ, что надо употреблять желѣзныя колонны для раздѣленія оконъ (оріентировка на сѣверъ см. стр. 26). Тогда окна займутъ всю стѣну за исключеніемъ приблизительно 60 сант. въ каждомъ углу, такъ какъ здѣсь при этомъ должна быть обязательно стѣна каменная. Окна должны доходить до самаго потолка (желѣзныя балки). Самой совершенной слѣдуетъ при-

знать мюнхенскую строительную программу, которая предписывала 35-ти сантиметровую ширину простѣнковъ (см. простѣнки между окнами въ классной комнатѣ во Франкфуртѣ рис. 75, стр. 106).

Рис. 182 изображаетъ планъ классной комнаты старой гимназіи (collége des Terraux въ Neuenburg'ѣ, въ Швейцаріи, указано и приблизительное расположеніе партъ, по Narbel'ю [52]. Комната обращена на ю.-в., расположена довольно свободно, за то отношеніе оконной поверхности къ площади пола—только 1 : 11, и простѣнки имѣютъ довольно значительную ширину. Вслѣдствіе этого 2 мѣста вблизи отъ простѣнка слѣдуетъ признать абсолютно негодными съ гигіенической точки зрѣнія, а въ глубинѣ комнаты столовъ не имѣютъ даже того минимума свѣта, котораго требуетъ гигіена.

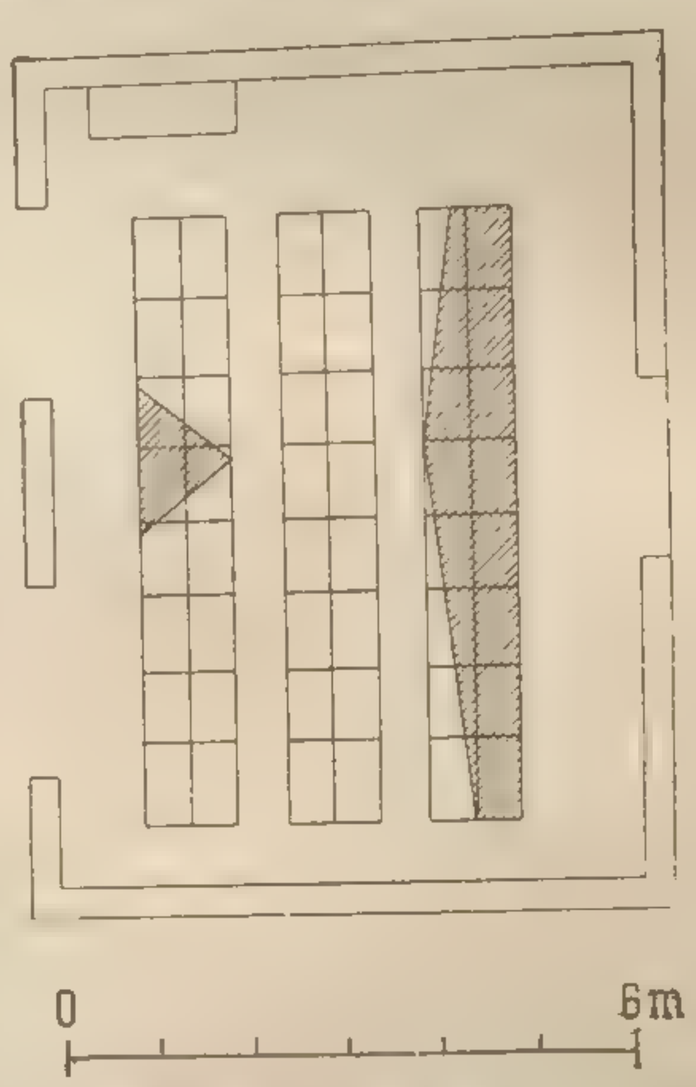


Рис. 182. Условія, въ которыхъ находилось освѣщеніе класса съ широкими простѣнками (по Narbel'ю).

Верхняя часть проема окна должна подходить по возможности ближе къ потолку — это требованіе легко выполнимо при постройкѣ — и быть горизонтальной (ср. рис. 23, стр. 70 и 24 стр., 71). Готическая и круглая арка затрудняетъ доступъ столь необходимаго небеснаго свѣта. Homburger [53] считаетъ распредѣленіе свѣта болѣе цѣлесообразнымъ, если верхняя часть оконнаго отверстія и подоконники лежатъ высоко. Но нельзя забывать и того, что, увеличивая разстояніе оконъ отъ пола, мы вмѣстѣ съ тѣмъ увеличиваемъ уголъ, подъ которымъ падаютъ лучи свѣта на парты и количество прямого небеснаго свѣта. Для улучшенія освѣщенія рекомендуется также скашивать верхній край окна, снаружи, такъ какъ именно эта часть его не представляетъ особой важности и должна быть по возможности, лучше использована. О пригодности школьной комнаты можно судить по количеству учениковъ, которые, сидя на своихъ мѣстахъ не видятъ совершенно неба.

Французское постановленіе требуетъ, чтобы между верхнимъ краемъ окна и потолкомъ было разстояніе около 20 сант., его же признаетъ, какъ минимумъ и парижская инструкція 1895 года, а бернскіе нормальные планы—15 сант. максимумъ. При соотвѣтственной установкѣ балокъ окна могутъ доходить и до потолка (саксонскій циркуляръ). Для этой цѣли рекомендуются желѣзныя балки (см. стр. 56).

Во многихъ сельскихъ германскихъ школахъ расположеніе оконъ оказалось крайне нецѣлесообразнымъ.

Такъ Dieckmann видѣлъ въ 17% осмотрѣнныхъ имъ классныхъ комнатъ разстояніе верхняго края окна отъ потолковъ 50 сант. и больше. Gleitsmann наблюдалъ тоже въ 25%, Solbrig въ 40%, а Berger въ 71% школъ. Vogel видѣлъ даже разстояніе до 70 сант., Gleitsmann до 80, Langerhaus до 83, Berger до 100, а Dieckmann даже до 125 сантиметровъ!

Подоконникъ долженъ соотвѣтствовать, по меньшей мѣрѣ, средней высотѣ партъ, не меньше 1 метра надъ уровнемъ пола, чтобы дѣти не подверглись опасности выпасть изъ окна.

Поэтому, не слѣдуетъ скашивать подоконникъ внизъ. Часто устраиваютъ ихъ на такой высотѣ, чтобы дѣти не могли отвлекаться отъ занятій, выглядывая на улицу. Намъ такая предосторожность кажется излишней. Не слѣдуетъ помѣщать на подоконникахъ цвѣты или вообще какіе бы то ни было предметы, чтобы не мѣшать правильному освѣщенію и вентиляціи комнаты. Оконныя рамы, средники и переплеты слѣдуетъ устраивать по возможности уже и окрашивать бѣлой масляной краской. Увеличеніемъ оконной поверхности на счетъ уменьшенія другихъ составныхъ частей окна нельзя пренебрегать (Cohn, Studtmann).

Для оконъ слѣдуетъ брать такое дерево (напримѣръ, сосна, лиственница, смолистая сосна, тиковое дерево), которое не коробится впослѣдствіи, не сыхается и ограждено (защищено) отъ пропитыванія водой прочной окраской. При соблюденіи этихъ условій окна удобны и прочны. По мнѣнію австрійскаго высшаго санитарнаго совѣта, слѣдуетъ употреблять для оконъ, гдѣ возможно, фасонное желѣзо. Особое вниманіе должно быть обращено при этомъ на расширеніе желѣза; стекла также должны имѣть достаточно свободнаго пространства, чтобы избѣжать поврежденія ихъ вслѣдствіе колебаній температуры. По мнѣнію Behnke, отъ оконъ съ желѣзными рамами всегда будетъ дуть и ихъ очень трудно предохранить отъ образованія ржавчины, которая, можетъ быть, вызывается конденсаціонной водой. Нельзя также не принять въ разсчетъ большой вѣсъ желѣзныхъ рамъ и болѣе значительную потерю черезъ нихъ тепла. Новѣйшія школы въ Римѣ (Hentrager) имѣютъ желѣзныя рамы.

Во всякомъ случаѣ, окна должны имѣть возможно меньше переплетовъ и стекла большихъ размѣровъ. Это требованіе легко исполнимо на практикѣ, такъ какъ, во первыхъ, стекла стоютъ недорого, а во вторыхъ уменьшается расходъ на устройство лишнихъ переплетовъ и на работу по вставкѣ стеколъ.

Деревянныя рамы должны быть сдѣланы изъ хорошо просушеннаго дерева, такъ какъ иначе съ теченіемъ времени образуются щели и, слѣдовательно, отъ оконъ начинаетъ дуть. По изслѣдованіямъ Nussbaum'a, сильный обмѣнъ воздуха происходитъ, главнымъ образомъ, черезъ щели, образующіяся между оконными рамами и стѣной, поэтому, ихъ слѣдуетъ законопачивать паклей, прокладками, шнурами, заклейками, полосками изъ обрѣзковъ тканей и т. п.; къ сожалѣнію, эта мѣра не вездѣ примѣняется. Замазку изъ цемента, которая вслѣдствіе движеній въ деревянныхъ частяхъ скоро отстаетъ, нельзя считать матеріаломъ пригоднымъ для этой цѣли. Такъ какъ при сильномъ вѣтрѣ и холодѣ изъ этихъ щелей очень сильно дуетъ, что въ высшей степени непріятно, то Flügge совѣтуетъ возможно лучше законопатить всѣ щели. Если рамы плохо вставлены и потому впослѣдствіи отстаютъ слѣдуетъ замазать щели лучше всего масляной замазкой съ прибавленіемъ свинцоваго глёта; эта смѣсь должна до употребленія сохнуть до тѣхъ поръ, пока ее можно будетъ мѣсить какъ тѣсто.

Абсолютно безцвѣтныхъ стеколъ нѣтъ, такъ что свѣтъ проходитъ черезъ нихъ всегда съ нѣкоторой потерей; обыкновенныя оконныя стекла поглощаютъ довольно значительное количество свѣта.

Два обыкновенныхъ тонкихъ зеркальныхъ стекла, поставленныя на разстояніи 6 сант. одно отъ другого, поглощаютъ 21% проходящаго (искусственнаго)

свѣта, простое матовое стекло—27 %, такъ называемое церковное—12 2/3 % (Herzberg[53]). Narbel на разстояніи 1,8 м. отъ окна, обращеннаго на сѣверъ, при одной рамѣ опредѣлилъ количество свѣта въ 1973, при двухъ рамахъ—1514 свѣчей, слѣдовательно свѣта уменьшилось около 23 %, въ 5 ч. послѣ обѣда уменьшеніе съ 52 до 16 свѣчей, т. е. на 31 %. При этомъ измѣреніи переплеты обѣихъ рамъ покрывали отчасти другъ друга. Эти результаты обращаютъ на себя вниманіе тѣмъ, что чѣмъ слабѣе дневной свѣтъ, тѣмъ потери его больше возрастаютъ.

Не мало свѣта отнимаютъ при двойныхъ рамахъ средники и переплеты, тѣмъ болѣе, что вторыя рамы необходимы въ среднемъ и холодномъ климатѣ именно во время года наиболѣе бѣдное свѣтомъ.

Матовыхъ стеколъ слѣдуетъ тщательно избѣгать, какъ объ этомъ краснорѣчиво свидѣтельствуютъ приведенныя Herzberg'омъ цифры. Даже слегка матовыя оконныя стекла (они нашли своего защитника Weber'a[54]), поглощаютъ, по Studtmann'у, значительное количество свѣта. Даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда классныя комнаты устраиваются въ самомъ нижнемъ этажѣ, можно обойтись безъ матовыхъ стеколъ, если послѣдній сдѣлать нѣсколько выше и устроить болѣе высокіе (1,2 м.) подоконники. При соблюденіи этихъ условій дѣти и безъ матовыхъ стеколъ не могутъ отвлекаться отъ занятій, такъ какъ имъ не видно, что происходитъ внѣ школы. Употребленіе матовыхъ стеколъ въ классныхъ комнатахъ нежелательно еще и потому, что, когда погода теплая, то окна должны открываться; зимою же надо слѣдить за тѣмъ, чтобы черезъ окна попадало въ комнату возможно больше свѣта. Эльзасъ-лотарингская комиссія высказалась противъ матовыхъ стеколъ, такъ какъ при продолжительныхъ занятіяхъ они вызываютъ ослабленіе зрѣнія. Для того, чтобы помѣшать заглядыванію въ комнаты, клозеты и т. д. можно брать граненое, церковное стекло и т. п.; тогда потеря свѣта гораздо меньше и освѣщеніе равномѣрнѣе.

Загрязненныя стекла въ значительной степени увеличиваютъ поглощеніе свѣта. Поэтому, ихъ слѣдуетъ чистить, по крайней мѣрѣ, разъ въ мѣсяцъ, всего лучше въ опредѣленные дни во всей школѣ сразу или только въ отдѣльныхъ комнатахъ. Такъ какъ подъ вліяніемъ атмосферныхъ условій со временемъ всѣ сорта стеколъ подвергаются порчѣ, то тѣ стекла, которыя отъ чистки недѣлаются прозрачными, слѣдуетъ замѣнить новыми. Въ школахъ средней Европы[55] слѣдуетъ обязательно вставлять двойныя рамы, такъ какъ климатъ очень суровъ. Онѣ уменьшаютъ токи холоднаго воздуха и потерю свѣта зимою, предохраняютъ сидящихъ около оконъ учениковъ отъ холода, а стекла отъ потѣнія. Это послѣднее обстоятельство очень важно, такъ какъ влага на окнахъ значительно уменьшаетъ количество проходящаго черезъ нихъ свѣта и портитъ рамы. Двойныя рамы удобны и ихъ слѣдуетъ рекомендовать изъ чисто экономическихъ соображеній, такъ какъ онѣ уменьшаютъ расходъ на топливо (см. „Отопленіе и Общая часть").

Nussbaum[56]) устроилъ въ большомъ школьномъ зданіи (въ Вюрцбургѣ) вмѣсто двойныхъ рамъ двойныя стекла. При этомъ способѣ необходимо очень тщательно замазывать стекла, чтобы пыль и т. п. не могла проникать между

стеклами. Далѣе, если деревянная рама легко впитываетъ воду, то при освѣщеніи солнцемъ, внутреннія поверхности стеколъ будутъ покрываться водяными каплями, что также вредно отзывается на освѣщеніи комнаты. Во избѣжаніе этихъ недостатковъ покрываютъ всю раму между обоими стеклами замазкой. Кромѣ значительныхъ расходовъ по вставленію, двойныя стекла требуютъ болѣе тщательной и частой чистки. Чистка стеколъ въ школахъ обыкновенно не производится очень тщательно, поэтому двойныя стекла, особенно въ пыльныхъ городахъ, пропускаютъ мало свѣта. Створки оконъ, открывающіяся внутрь комнаты, часто мѣшаютъ проходу; поэтому такого рода устройство сравнительно рѣдко практикуется въ школахъ. Nussbaum полагаетъ, что двойныя стекла въ одной рамѣ хорошо защищаютъ отъ холода и задерживаютъ звуки, мы же думаемъ, что двойныя рамы гораздо цѣлесообразнѣе въ этомъ отношеніи. Впрочемъ, слой воздуха, который помѣщается между 2 оконными стеклами въ одной рамѣ легче изолируется, чѣмъ при двойныхъ рамахъ. На рис. 183 изображена система двойныхъ стеколъ, которую предложилъ Castaing [58]. Внѣшнее стекло A находится на разстояніи 2—3 сант. отъ внутренняго I. Наружное стекло внизу 4—5 сант. не доходитъ до оконнаго переплета, а внутреннее настолько же не доходитъ до рамы вверху. Свободные края стеколъ отъ возможныхъ поврежденій защищены фасоннымъ желѣзомъ. Самыя отверстія могутъ закрываться при помощи стеклянныхъ клапановъ. Воздухъ входитъ по направленію, указанному стрѣлками, и слегка нагрѣвается прикосновеніемъ къ внутреннему стеклу. Для чистки этихъ стеколъ есть особыя приспособленія. Система эта съ 1889 года примѣняется во французскихъ казармахъ и рекомендована Vallin'омъ также и для школъ.

Рис. 183. Окно съ приспособленіемъ для вентиляціи по Castaing.

Trélat [59]) предложилъ первый, а затѣмъ и другіе авторы (Geneste-Herscher, Appert) устраивать въ оконныхъ стеклахъ большое количество коническихъ отверстій (основаніе конуса внутрь) для вентиляціи комнатъ. Этотъ способъ абсолютно не пригоденъ для школъ по слѣдующимъ причинамъ. Отверстія эти устраиваются вверху окна и должны занимать большую часть оконной поверхности, иначе количество пропускаемаго ими воздуха будетъ слишкомъ незначительно, а это уменьшаетъ количество свѣта; кромѣ того, обыкновенно появляется слишкомъ сильная тяга воздуха (Serafim [60]). Впрочемъ, эта система признана была неудобной и для французскихъ казармъ (Vallin [61]).

Было бы очень желательно обратить особое вниманіе конструкторовъ на особенности устройства оконъ въ школѣ, такъ какъ изъ всѣхъ предложенныхъ до сихъ поръ конструкцій ни одна, по нашему мнѣнію, не удовлетворяетъ своему назначенію. Правда, требованія, которыя предъявляются къ идеальной формѣ школьнаго окна, огромны. Оно должно быть очень большимъ (высокимъ). Большая часть его (англійскій законъ), если можно, все окно цѣликомъ (заключеніе австр. высш. санитарнаго совѣта), должно быстро и удобно открываться и закрываться. Створки его (половинки) должны очень мало выступать внутрь комнаты. Для нашего климата оно должно имѣть двойную раму или, по крайней мѣрѣ, двойныя стекла и, наконецъ, соотвѣтствующія шторы.

Двустворчатыя окна (вращающіяся по вертикальной оси) слѣдуетъ устраивать въ классной комнатѣ такъ, чтобы, открываясь, они не мѣшали проходу и сами не подвергались порчѣ. Слѣдовательно, для выполненія этихъ условій должны открываться только небольшія части ихъ.

Комнатный воздухъ всегда теплѣе внѣшняго, и потому, открывая окно, мы наполняемъ комнату свѣжимъ воздухомъ только на высоту открытаго окна, испорченный же продолжаетъ оставаться и только позже перемѣшивается постепенно съ чистымъ. Въ виду этого слѣдуетъ приспособить и верхнія части оконъ такъ, чтобы онѣ открывались. Согласно французскаго регламента верхнія $^2/_5$ части окна должны обязательно открываться (сверху внизъ).

Для вентиляціи въ болѣе холодное время года рекомендуется конструкція, сходная съ системой Castaing (см. выше). Въ верхней части окна устраиваются наружная и внутренняя створки (фрамуги) вращающіяся вокругъ горизонтальныхъ осей. Створка наружной рамы отбрасывается наружу (верхняя ось), а лежащая напротивъ ея внутренняя открывается въ комнату (ниже лежащая ось). Graf Vitzthum[62] устроилъ въ 1890—93 г. такія окна (рис. 184) въ больницѣ общины дьяконисъ въ Дрезденѣ. Съ тѣхъ поръ онѣ нашли себѣ примѣненіе въ различныхъ общественныхъ учрежденіяхъ Саксоніи.—Далѣе слѣдуетъ при помощи укрѣпленныхъ или подвижныхъ боковыхъ заслонокъ закрывать боковыя отверстія, которыя образуются отъ наклонно стоящихъ открытыхъ фрамугъ окна. Тогда холодный воздухъ будетъ направляться вверхъ и не причинитъ вреда ученикамъ, которые сидятъ у оконъ. Gleitsmann[63] первый, насколько намъ извѣстно, указалъ на необходимость и цѣлесообразность этихъ приспособленій при устройствѣ оконъ въ классныхъ комнатахъ.

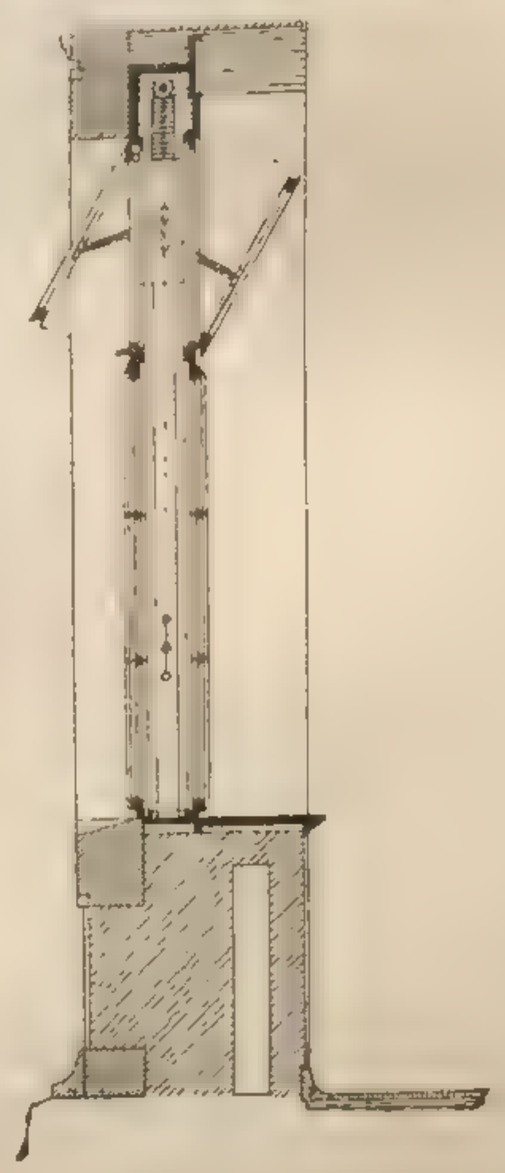


Рис. 184. Окно съ приспособленіемъ для вентиляціи (по Vitzthum).

Всѣ приспособленія для открыванія и закрыванія оконъ, форточекъ и т. д. устраиваются внизу, но такъ, чтобы маленькія дѣти не могли доставать до нихъ. Механизмъ долженъ быть удобенъ, точно пригнанъ и проченъ.

Чтобы избѣжать слишкомъ большой тяги, надо устроить по возможности плотно закрывающіе затворы и задвижки. Всѣ эти предосторожности, конечно, не имѣютъ большого значенія въ такихъ помѣщеніяхъ, какъ гимнастическіе залы.

Окна въ самомъ нижнемъ этажѣ должны быть снабжены рѣшетками, тогда ихъ можно оставлять открытыми и на ночь; рѣшетки эти слѣдуетъ дѣлать съемными, иначе онѣ будутъ уменьшать количество входящаго свѣта.

На рис. 185 изображено створчатое окно съ двумя рамами системы Paul'я[64]; по его образцу устроены двойныя окна въ вѣнскихъ общественныхъ школахъ.

Оно раздѣлено въ вышину на 2 части, въ ширину—на 3. Открываются (внутрь) боковыя части обозначенныя буквой O. Часть же O^1 открывается только съ помощью лѣстницы, слѣдовательно ее должно признать абсолютно непригодной. Открытыя створки (правыя и лѣвыя) O, правда, не мѣшаютъ проходу въ комнатѣ, но онѣ составляютъ только $^1/_3$ всей поверхности окна; остальныя же

, остаются не использованными, такъ какъ части Z можно только вынуть. Рама и переплеты имѣютъ такой же недостатокъ, какъ и большая часть конструкцій — онѣ поглощаютъ много свѣта.

Подъемныя окна, которыя подымаются и опускаются, требуютъ очень большой точности въ устройствѣ, такъ что мы не рекомендовали бы ихъ для школьнаго употребленія. Кромѣ того, они имѣютъ еще и другія неудобства. Напримѣръ, если часть ихъ не входитъ внутрь подоконника то ихъ нельзя открыть цѣликомъ. Далѣе, если они не вынимаются совершенно, то ихъ нельзя чистить изнутри даже и въ томъ случаѣ, если часть ихъ опускается или нижняя часть поднимается вверхъ. Для умѣреннаго климата очень удобны обыкновенныя окна, вращающіяся вокругъ поперечной оси.

Narjoux[65] описываетъ окно, которое часто встрѣчается въ англійскихъ школахъ.

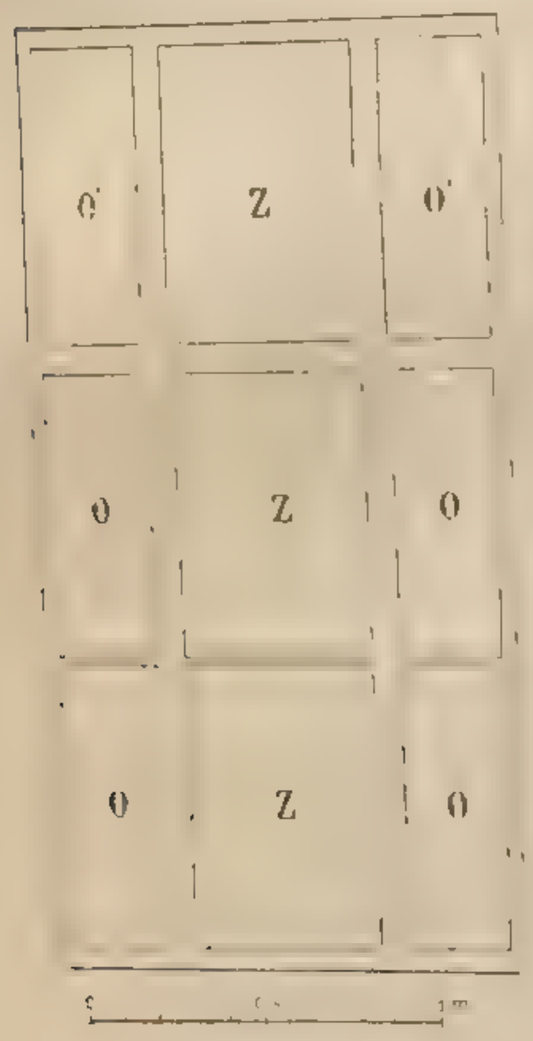


Рис. 185. Окно съ 2 боковыми створками (Paul).

Окно прямоугольной формы имѣетъ 3 метра въ вышину и доходитъ до потолка. Оно состоитъ изъ 4 отдѣльныхъ частей, которыя вращаются вокругъ поперечныхъ осей (рис. 186). Среднія точки верхнихъ краевъ этихъ частей соединены общимъ вертикальнымъ стержнемъ, если потянуть этотъ стержень внизъ, то всѣ части окна одновременно открываются и наоборотъ. Движеніе этихъ створокъ ограничено находящейся сбоку дугой съ зубцами. Двѣ боковыя задвижки, находящіяся на створкѣ вмѣстѣ съ этой дугой, даютъ возможность на-глухо закрыть окно. Сначала этотъ аппаратъ былъ сдѣланъ для ординарнаго (простое) окна безъ шторъ. Эта конструкція была заимствована французами и оказалась удовлетворительной.

Недостатокъ этой конструкціи и окна конструкціи, предложенной Klett'омъ[66]), состоитъ въ томъ, что когда окно открыто, очень неудобно пользоваться шторами.

Освѣщеніе сверху представляетъ удобство въ томъ отношеніи, что нѣтъ холодной стѣны (съ окнами) и кромѣ того, расположеніе школьнаго зданія меньше зависитъ отъ странъ свѣта. Если при этомъ устраивается горизонтальная крыша, то является цѣлый рядъ неудобствъ (солнце, снѣгъ). Зато скошенныя крыши представляютъ гораздо больше удобствъ для устройства на нихъ оконъ, чѣмъ и пользуются нерѣдко въ школьныхъ помѣщеніяхъ (см. напр., рис. 59, стр. 97; рис. 70, стр. 103; рис. 78, стр. 107; рис. 80 и текстъ стр. 109, далѣе рис. 248, 249, гимнастическій залъ и рис. 207 кухня).

Попытка примѣнить конструкцію крыши съ желѣзными балками оказалась удачной. На рис. 187 Gross[67] даетъ описаніе такой системы устройства крыши.

Свѣтовыя плоскости L при климатическихъ условіяхъ средней Европы — частые дожди, снѣга, градъ — должны имѣть уклонъ не меньше 75°. Gross предлагаетъ для защиты отъ рѣзкихъ температурныхъ колебаній облицовывать

части крышъ изъ кованнаго желѣза извнутри деревомъ, извнѣ ихъ слѣдуетъ окрашивать свѣтлой краской. Если свѣтовыя поверхности расположены не на сѣверъ, то къ нимъ надо придѣлать шторы. Для лучшаго освѣщенія классной доски Gross предлагаетъ устроить въ боковыхъ стѣнахъ по 1 окну *F* съ каждой стороны. Конечно, наибольшее предпочтеніе слѣдовало бы отдать помѣщеніямъ, имѣющимъ свѣтъ сверху и сбоку изъ высоко лежащихъ оконъ, какъ это обыкновенно дѣлается въ мастерскихъ.

Поверхность крыши не приспособлена для вентиляціи помѣщенія. Для этой цѣли устраиваются жалюзи *J* на противоположныхъ стѣнахъ; зимою свѣжій воздухъ притекаетъ черезъ пространство между стѣнкой печей и кожухомъ, а иногда и другими способами.

Arnould [68] предлагаетъ устраивать вентиляціонныя отверстія съ жалюзи у крыши въ боковыхъ стѣнахъ; мы присоединяемся къ этому мнѣнію.

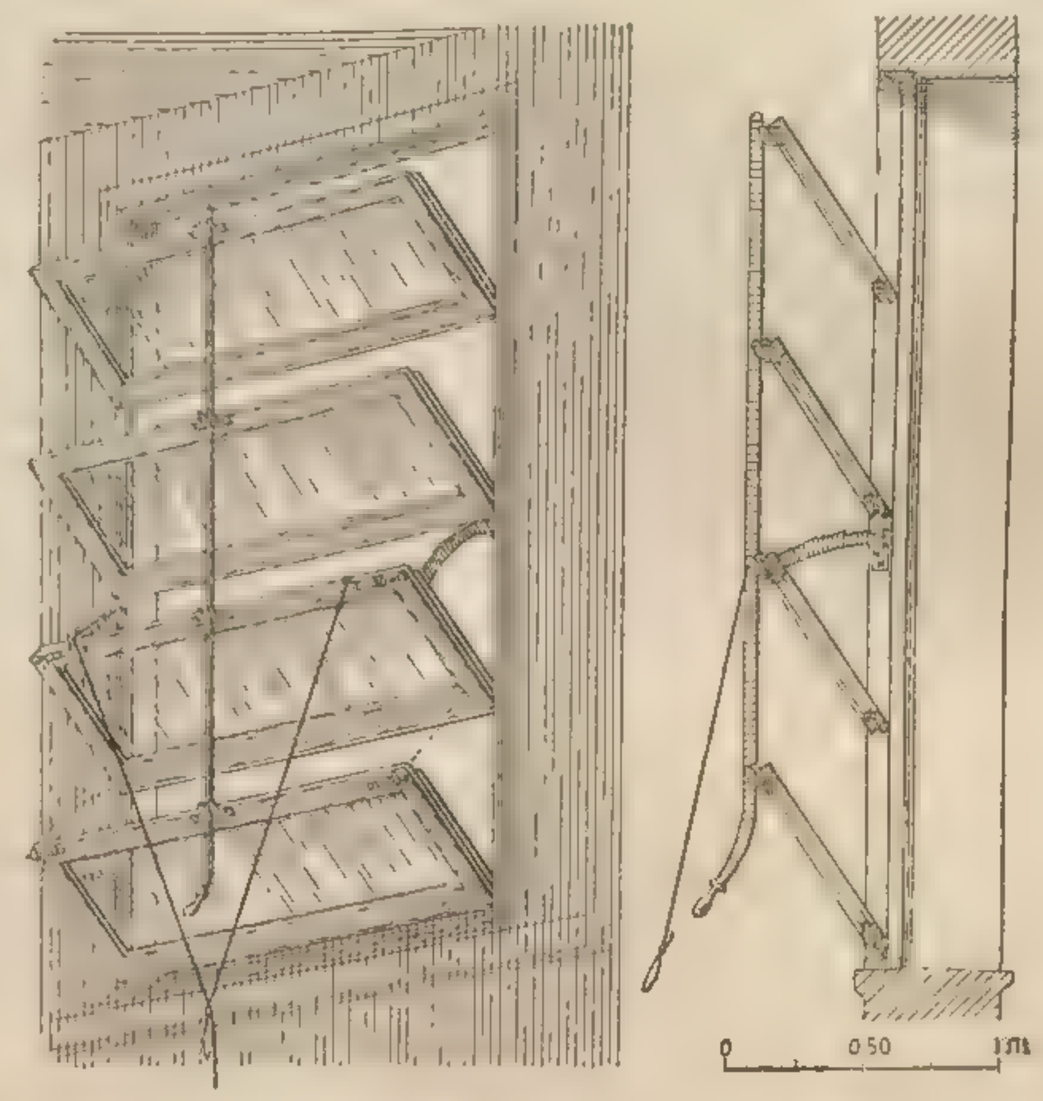


Рис. 186. Окно въ англійской школѣ. Слѣва общій видъ, направо продольный разрѣзъ. (Narjoux).

Съ точки зрѣнія количества свѣта эта конструкція является очень желательной. Ею особенно охотно пользуются въ ткацкихъ мастерскихъ, такъ какъ она не даетъ тѣней, мѣшающихъ освѣщенію. Конечно, сила освѣщенія колеблется и въ этомъ случаѣ.

Cohn [69]) наблюдалъ въ различныхъ мѣстахъ ткацкой мастерской съ фермовой крышей колебанія свѣта въ предѣлахъ 190—500 м. св.

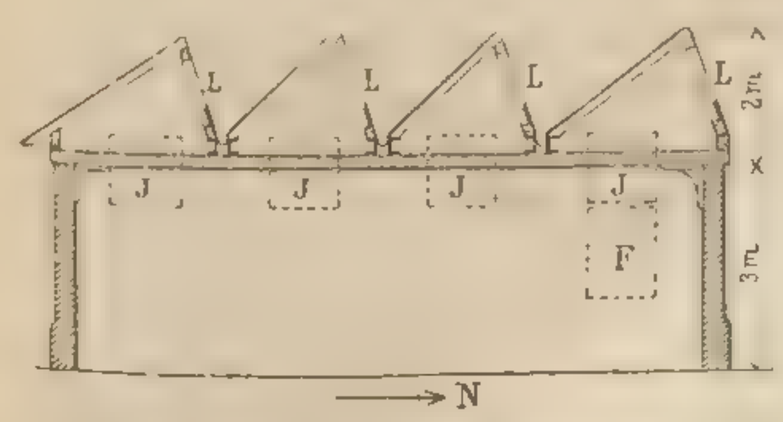


Рис. 187. Крыша съ фермами для классной комнаты (Gross).

Французскій регламентъ и добавленіе къ нему абсолютно воспрещаютъ устройство верхняго освѣщенія [70], вѣроятно, рѣчь идетъ о горизонтальной крышѣ (солнце, снѣгъ). По крайней мѣрѣ, Bunel [71] не понимаетъ причинъ, вызвавшихъ это запрещеніе. Англійскій законъ относится къ этому вопросу крайне скептически. Планы помѣщеній съ такого рода конструкціей не утверждаются, если имѣется какая нибудь возможность обойтись безъ нея. Исключеніе въ этомъ смыслѣ представляютъ только рекреаціонные залы (рис. 59, стр. 97) съ вентиляціей сверху. Въ Лондонѣ, гдѣ помѣщеніе такъ дорого цѣнится, очень часто устраиваютъ верхнее освѣщеніе помѣщеній. Лондонскія школьныя управленія въ 1871 г. даже поставили обязательнымъ условіемъ свѣтъ сверху въ одной изъ комнатъ зданія народной школы (рисовальный залъ) (см. рис. 80, стр. 109).

Согласно датскому циркуляру 1897 года разрѣшается устраивать освѣщеніе сверху; норвежскій циркуляръ 1898 г.[72] рекомендуетъ его даже для рисовальныхъ залъ.

Въ небольшихъ деревенскихъ постройкахъ можно отлично использовать чердачное помѣщеніе, устраивая окна въ откосѣ крыши. Ср. крышу изъ ксилолита, стр. 59. Основатели фабричныхъ школъ можетъ быть найдутъ возможность производить и дальнѣйшіе опыты относительно цѣлесообразнаго устройства классныхъ комнатъ[73]; при этомъ должно быть обращено вниманіе и на акустику.

Шторы. На окнахъ устраиваются соотвѣтствующія приспособленія противъ прямого или отраженнаго солнечнаго свѣта. Безъ нихъ можно обойтись, да и то не всегда (отраженный солнечный свѣтъ отъ свѣтло окрашенныхъ стѣнъ), въ такомъ случаѣ, когда окна обращены на сѣверъ. При устройствѣ шторъ должны быть приняты во вниманіе слѣдующія соображенія. Слѣдуетъ выбирать такой матерьялъ, который поглощаетъ свѣта не болѣе, чѣмъ это необходимо, чтобы предохранить отъ излишней яркости свѣта. Онѣ по возможности должны смягчать лѣтній зной. Устройство ихъ должно быть таково, чтобы ими можно было пользоваться, не открывая окна (см. рис. 189). Онѣ не должны пропускать съ боковъ полосъ солнечныхъ лучей (свѣта) и вообще оставлять части оконъ непокрытыми. Онѣ должны допускать свободный обмѣнъ воздуха, при соотвѣтственной внѣшней температурѣ: конечно, все это въ значительной степени зависитъ отъ конструкціи шторъ.

По вюртембергскому постановленію признаются абсолютно негодными маркизы (шторы), которыя открываются наружу. Онѣ, правда, не препятствуютъ обмѣну комнатнаго воздуха съ наружнымъ, но поглощаютъ столь необходимый солнечный свѣтъ, падающій сверху, и пропускаютъ лучи только тогда, когда солнце находится сбоку. Мюнхенская строительная программа предписываетъ устраивать снаружи маркизы изъ нелинючаго холста и одновременно шторы внутри, которыя отдергиваются всторону. Такая же комбинація примѣняется и въ Италіи.

v. Esmarch[74] указываетъ на то, что для комнатъ, расположенныхъ на югъ и юго-востокъ, нужны подымающіяся и опускающіяся шторы. Если же окна обращены на востокъ или на западъ, то шторы должны открываться всторону. Такимъ образомъ будетъ поглощаться минимальное количество свѣта. Шторы, которыя отдергиваются вбокъ, не должны раздѣляться по срединѣ, такъ какъ при этомъ въ комнату могутъ легко ворваться полосы солнечныхъ лучей, вредныя для зрѣнія учениковъ. Лучше всего стягивать всю штору къ сѣверному простѣнку окна.

Поднятыя вверхъ шторы должны быть укрѣплены такъ высоко, чтобы онѣ, когда ими не пользуются, совершенно изчезали, для чего, если онѣ находятся между рамами окна, вверху оставляется для этой цѣли соотвѣтственное пространство. Если же шторы висятъ внутри комнаты, то для той же цѣли ихъ слѣдуетъ укрѣплять по возможности выше. Изслѣдованія Studtmann'а показали, что пространственный уголъ уменьшается на 30—50 квадратныхъ градусовъ, если шторы поднимаются только до верхняго переплета окна. Мы бы очень рекомендовали такое приспособленіе, которое даетъ возможность опу-

скать всю штору цѣликомъ и закрывать въ ширину любую часть окна. Во всякомъ случаѣ при высокихъ окнахъ мы считаемъ гораздо болѣе цѣлесообразнымъ, чтобы шторы, когда ими не пользуются, свертывались или складывались внизу, для чего въ подоконникѣ дѣлается углубленіе, въ которое входитъ вся штора; въ стѣнѣ устраивается плотная деревянная дверца, вращающаяся на горизонтальной оси, чтобы можно было имѣть къ шторѣ свободный доступъ.

Если штора тѣмъ или другимъ способомъ подымается вверхъ, то ее во всякомъ случаѣ необходимо устроить такъ, чтобы утромъ и поздно послѣ обѣда, когда солнце стоитъ низко, верхняя треть окна была свободна. Тогда солнечные лучи, которые при этомъ не мѣшаютъ работѣ, могутъ имѣть свободный доступъ въ комнату.

Особенно заслуживаетъ рекомендаціи такая конструкція механизма, при которой штора, когда шнурокъ отпущенъ, доходитъ до опредѣленнаго мѣста и здѣсь автоматически останавливается. Если шторы находятся между рамами, то регуляція движеній должна производиться изнутри комнаты, напримѣръ, при помощи шнура, проходящаго черезъ внутреннюю раму.

Выборъ матерьяла для шторъ имѣетъ важное значеніе. Даже самыя прозрачныя ткани поглощаютъ очень значительное количество свѣта, между тѣмъ этотъ недостатокъ очень часто упускается изъ виду, почему и выборъ оказывается неудачнымъ.

Cohn[75] испыталъ различные матеріалы и дѣлитъ ихъ по степени прозрачности на:

1) хорошіе, которые пропускаютъ 44—56 % краснаго и 21—45% зеленаго свѣта: бѣлый тонкій шертингъ, суровая, тонкая киперная ткань цвѣта кремъ и грубое бѣлое полотно;

2) средніе: 6—24% краснаго и 4—15% зеленаго свѣта: плотное суровое полотно и свѣтло-сѣрое;

3) плохіе, 2—4% краснаго и 1—5% зеленаго: Brahmtuch, холстъ для подкладки, темно-сѣрое полосатое полотно, синій сатинъ, синій полосатый тикъ, парусина;

4) очень плохіе 0,3—1,2% краснаго и 0,1—0,5% зеленаго свѣта: грубый, холстъ (rohes Klötzelleinen), темно-красный, зеленый и синій сатинъ, пропитанная парусина и толстый тикъ.

Очевидно, слѣдуетъ выбирать одну изъ тканей, поименованныхъ въ пунктѣ 1); цвѣтныя ткани, полосатыя, съ каймами должны быть признаны негодными для этой цѣли. Жалюзи, составленныя изъ деревянныхъ дранокъ, также не примѣнимы въ школьномъ обиходѣ.

Вмѣсто нихъ Cohn бралъ соотвѣтственной величины рамки, обтянутыя прозрачной тканью — результаты получались, конечно, болѣе удовлетворительные.

Нѣкоторые сорта церковнаго стекла поглощаютъ значительное количество свѣта, такъ что представляютъ очень удобный матеріалъ, для шторъ (см. стр. 225), но вслѣдствіе дороговизны (сравнительно со шторами изъ тканей) и ломкости могутъ быть пригодны не для всѣхъ школъ. Schubert[76] получилъ при помощи не слишкомъ прозрачнаго церковнаго стекла такое значительное ослабленіе интенсивности солнечнаго свѣта, что не могло быть и рѣчи о слишкомъ сильномъ дѣйствіи свѣта на глаза. Машиностроительное акціонерное общество въ

Нюренбергѣ, по предложенію Schubert'a, вставило этого сорта стекла въ нѣсколько рамъ, которыя располагаются одна за другой въ нижней части окна. Когда въ нихъ является необходимость для защиты отъ яркаго солнца, онѣ подымаются до какой угодно высоты.

Шторы слѣдуетъ своевременно подвергать чисткѣ или стиркѣ, такъ какъ грязь мѣшаетъ прохожденію свѣта, а накопившаяся на шторахъ пыль, при каждомъ ихъ движеніи будетъ наполнять собой комнату. Если шторы съ теченіемъ времени пріобрѣтаютъ болѣе темный цвѣтъ, который не поддается чисткѣ, то ихъ слѣдуетъ замѣнить новыми. Всѣ эти условія легко исполнимы, когда шторы легко снимаются. Согласно датскому циркуляру 1900 г., шторы должны быть приспособлены такимъ образомъ, чтобы ихъ легко можно было чистить.

Blasius, въ 1875 году, не нашелъ шторъ изъ 804 въ 13 осмотрѣнныхъ имъ классныхъ комнатъ, въ которыхъ онѣ, по его мнѣнію, были необходимы, а въ 22 комнатахъ онѣ имѣлись безъ всякой надобности. По изслѣдованіямъ Berger'a, во многихъ комнатахъ совсѣмъ не оказалось шторъ, въ другихъ онѣ были сдѣланы изъ темнаго полосатаго тика. Burgerstein, который въ 1897 году осмотрѣлъ 2.352 комнаты въ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ, нашелъ больше чѣмъ въ 4/5 этого количества негодныя съ гигіенической точки зрѣнія шторы. Cohn упоминаетъ далѣе о такой школѣ, въ которой шторы не подвергались чисткѣ въ теченіе 8 лѣтъ кряду.

Narjoux[77] описываетъ приспособленіе, которое употребляется въ швейцарскихъ школахъ (рис. 188). Штора укрѣплена на 2 цилиндрахъ: нижній большаго діаметра входитъ внутрь деревянной облицовки окна внизу; верхній, меньшій находится надъ верхнимъ краемъ окна. Когда шнуръ навертывается на верхній валикъ, то освобождается нижній и наоборотъ. Это же приспособленіе можно устроить съ такимъ разсчетомъ, чтобы въ случаѣ надобности была закрыта шторой только верхняя часть окна.

Очень удобное въ практическомъ смыслѣ приспособленіе имѣется въ одной гёттингенской народной школѣ. Благодаря любезности г. г. Fors и Berlepsch'a, мы можемъ привести описаніе ея. Черезъ двѣ скобки A и B (рис. 189), помѣщенныя внизу направо въ деревянной рамѣ окна, проходятъ соединенные шнурки, а именно черезъ скобку A шнуръ, идущій отъ стержня CD, и черезъ B — шнуръ, идущій отъ блоковъ E и F (для большей ясности шнуры изображены различно, одинъ болѣе тонкимъ, другой-толще). § H. I. K— стеклянныя кольца. Въ G соединяются шнурки отъ стержня CD, въ H — отъ EF. L и M—отверстія въ деревянной рамѣ двойного окна, снабженныя стеклянными кольцами, черезъ нихъ проходятъ соединенные шнуры. Это приспособленіе даетъ возможность опустить штору, не открывая внутренняго окна. Стержень, блоки и вся штора такимъ образомъ могутъ свободно двигаться вверхъ и внизъ. Это простое и недорогое приспособленіе было исполнено гёттингенскимъ ремесленникомъ. XY=1, 45 м., YZ=2,40 м

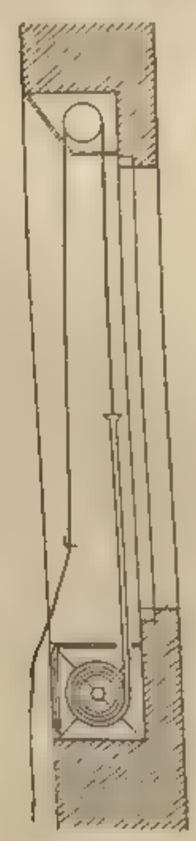


Рис. 188.

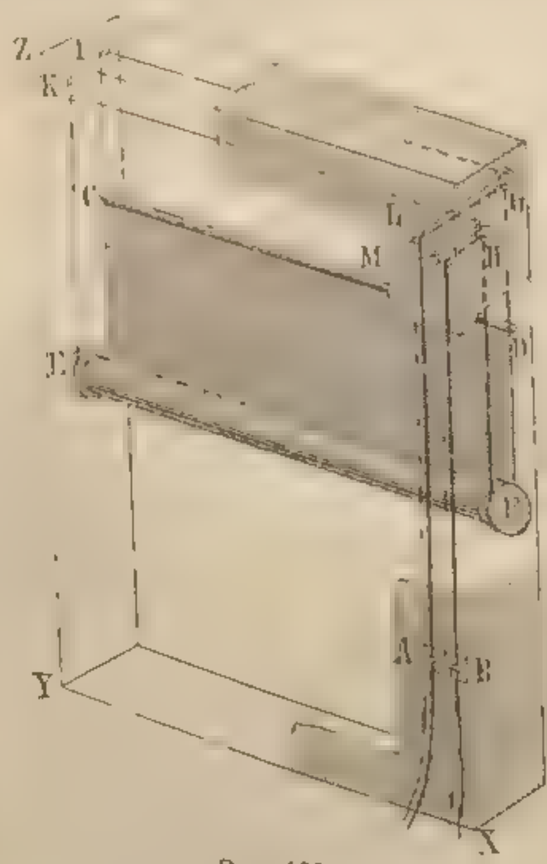


Рис. 189.

Рис. 188. Оконная штора въ Швейцаріи (Narjoux).
Рис. 189. Штора, съ помощью которой можно покрыть любую часть окна (Berlepsch[78]).

Способы улучшенія недостаточнаго дневного освѣщенія. Въ старыхъ школьныхъ зданіяхъ, а иногда и въ новыхъ, встрѣчаются классныя комнаты, которыя совершенно не соотвѣтствуютъ требованіямъ гигіены относительно освѣщенія; таковы, напримѣръ, классы съ окнами на дворъ, находящіеся въ углахъ нижнихъ этажей. Въ такихъ случаяхъ стараются всѣми способами сдѣлать освѣщеніе этихъ помѣщеній болѣе удовлетворительнымъ. Устраиваютъ новыя окна или увеличиваютъ старыя, скашиваютъ простѣнки, оставляютъ незанятыми мѣста вблизи простѣнковъ, гдѣ освѣщеніе наиболѣе слабое (страсбургская комиссія [79]), и наконецъ, устраиваютъ зеркала, съ помощью которыхъ удавалось иногда увеличить количество свѣта вдвое (Cohn, Perlia [80]). Schubert, на основаніи произведенныхъ имъ въ Нюренбергѣ опытовъ, совѣтуетъ устанавливать зеркала такъ, чтобы они давали свѣтовое отраженіе не прямо на школьныя парты. Свѣтъ долженъ сначала попадать на потолокъ, и только потомъ онъ, съ нѣкоторой потерей по пути, отражается на столахъ учениковъ; благодаря этому устраняется вредное вліяніе слишкомъ яркаго свѣта, отраженнаго зеркаломъ, на зрѣніе учащихся.

Perlia описываетъ Hennig'овскій рефлекторъ. Онъ состоитъ изъ стеклянной пластинки, которая имѣетъ одинаковую съ окномъ ширину, слегка волнистую поверхность съ наведеннымъ на нее слоемъ серебра. Металлическій слой покрываютъ прочнымъ лакомъ. Серебряный слой повышаетъ отражательную способность зеркала, а волнистая поверхность способствуетъ увеличенію его поверхности и разсѣянію лучей. Зеркало виситъ свободно передъ окномъ на двухъ желѣзныхъ стержняхъ, вдѣланныхъ въ стѣну. Оно свободно вращается, и, потому отраженный свѣтъ можетъ быть направленъ въ какую угодно точку (рис. 190). Впрочемъ всякій умѣлый жестяникъ или стекольщикъ можетъ устроить какое нибудь простое и вмѣстѣ съ тѣмъ удобное приспособленіе въ этомъ родѣ.

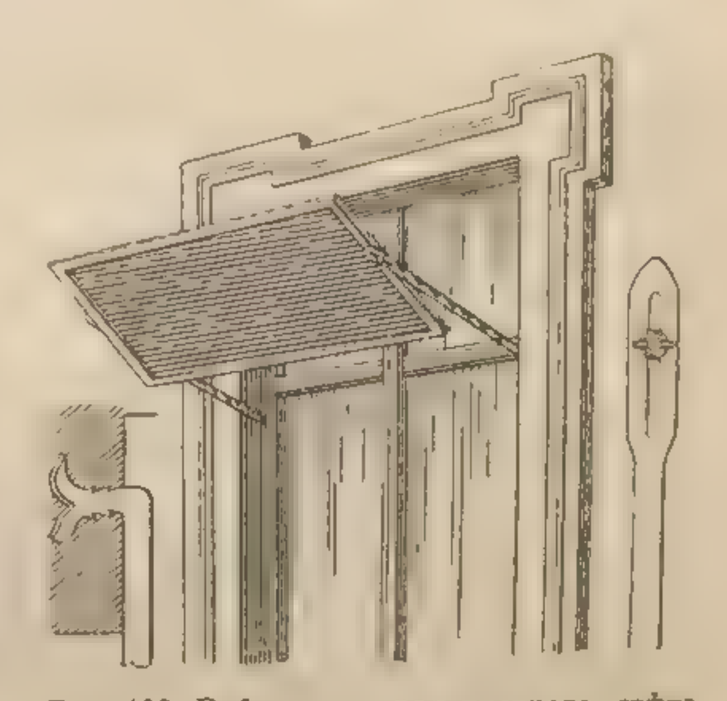


Рис. 190. Рефлекторъ для дневного свѣта (по Hennig'у изъ Perlia).

Всѣ такіе рефлекторы слѣдуетъ подвергать частой и тщательной чисткѣ, такъ какъ они сильно загрязняются подъ вліяніемъ городской пыли и дождя. Это не представляетъ особенныхъ затрудненій, такъ какъ обыкновенно этимъ приспособленіемъ пользуются для оконъ нижняго этажа.

Американскія Luxfer'овскія призматическія стекла [81]) составляются изъ пластинокъ хрустальнаго стекла величиной въ 10 кв. сант. Съ одной стороны онѣ гладки, съ другой снабжены маленькими призмами, съ углами, соотвѣтствующими углу паденія свѣта. Такія стекла приготовляются также и въ Германіи (Archenhold [81a]).

c) **Искусственное освѣщеніе** въ нашихъ учебныхъ заведеніяхъ находится въ весьма неудовлетворительномъ состояніи; устройство его имѣетъ различные недостатки. Поэтому занятія, по мѣрѣ возможности,

должны происходить при дневномъ свѣтѣ. Конечно въ сѣверныхъ странахъ это немыслимо. Климатическія же условія средней Европы даютъ полную возможность провести обученіе въ народныхъ школахъ безъ искусственнаго свѣта, если оно начнется утромъ въ соотвѣтственно ранній часъ, и если оно не будетъ раздѣлено на двѣ половины: дообѣденное и послѣобѣденное, а будетъ продолжаться безъ перерыва только до обѣда. Конечно, приспособленія для искусственнаго освѣщенія все же должны обязательно быть въ классныхъ комнатахъ, такъ какъ иногда дневной свѣтъ можетъ оказаться недостаточнымъ при чтеніи и т. д.

Хорошее освѣщеніе школьнаго помѣщенія должно удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: 1) каждое мѣсто въ классѣ должно имѣть достаточное количество свѣта. Чтобы интенсивность его была всегда одинакова, пламя должно горѣть ровнымъ не пылающимъ и не дрожащимъ свѣтомъ, распредѣленіе источниковъ свѣта должно быть вполнѣ правильнымъ, безъ образованія тѣней на столахъ учениковъ и безъ черезчуръ яркихъ отраженій свѣта. Передъ классной доской свѣтъ не долженъ быть слишкомъ яркимъ; вообще, всѣ необходимыя для данныхъ занятій учебныя пособія и пространство вокругъ нихъ должны освѣщаться съ одинаковой силой (Enko [82]). Оно должно, по возможности, меньше портить воздухъ, не давать слишкомъ много лучистой теплоты, не выдѣлять при горѣніи слишкомъ много тепла, т. е. быть экономичнымъ и должно возможно большую часть затраченной энергіи давать въ формѣ свѣта, а не теплоты. Наконецъ, освѣщеніе должно быть безопаснымъ (отравленіе, взрывы, электрическій ударъ, пожары). Вслѣдствіе такихъ большихъ требованій рѣшеніе вопроса объ искусственномъ освѣщеніи, значительно усложняется и, не смотря на цѣнныя въ научномъ отношеніи изслѣдованія, не можетъ быть пока еще разрѣшено для учебныхъ заведеній, располагающихъ скудными средствами.

Русская комиссія 1894 г. [1]) постановила, по крайней мѣрѣ, разъ въ году испытывать въ школьныхъ помѣщеніяхъ искусственное освѣщеніе. Въ городахъ это постановленіе, конечно, осуществимо.

Искусственное освѣщеніе прямымъ и разсѣяннымъ свѣтомъ.

Прежде освѣщеніе классныхъ комнатъ устраивалось на основаніи того же принципа, какъ и въ жилыхъ помѣщеніяхъ. Лучи отъ источника свѣта падали прямо на освѣщаемую имъ поверхность. Тѣни, отбрасываемыя при этомъ туловищемъ учениковъ и партами, въ значительной степени уменьшаютъ количество свѣта именно въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ онъ наиболѣе необходимъ. Въ этомъ состоитъ главный недостатокъ обычнаго искусственнаго освѣщенія въ нашихъ школахъ и самое важное возраженіе противъ пользованія такимъ освѣщеніемъ при школьномъ обученіи. Если рефлекторъ помѣстить подъ лампой, то весь свѣтъ будетъ отражаться къ потолку и къ верхнимъ частямъ стѣнъ и только потомъ падать на школьныя парты въ формѣ искусственно разсѣяннаго, (непрямого) свѣта.

---

[1]) Авторы, къ сожалѣнію не указываютъ точно о какой русской комиссіи они говорятъ. *Ред.*

Такой искусственно разсѣянный свѣтъ обладаетъ большой мягкостью и чрезвычайно благопріятенъ для глазъ. По своему дѣйствію онъ ближе всего подходитъ къ разсѣянному дневному свѣту, напр., свѣту при облачномъ небѣ, т. е. при немъ не образуются тѣни и нѣтъ слишкомъ ярко-освѣщенныхъ мѣстъ. При этомъ способѣ источникъ свѣта даетъ гораздо меньше лучистой теплоты, зрѣніе защищено отъ слишкомъ яркаго свѣта. Смотря на доску и на учителя, ученикъ не встрѣчаетъ по пути расположенныхъ высоко и закрытыхъ источниковъ свѣта. Каждый можетъ испытать на самомъ себѣ то чрезвычайно пріятное субъективное впечатлѣніе, которое производитъ этотъ способъ освѣщенія; онъ долженъ быть признанъ несомнѣнно лучшимъ для освѣщенія классныхъ комнатъ и къ тому же вполнѣ доступнымъ.

Освѣщеніе искусственно разсѣяннымъ свѣтомъ было впервые примѣнено въ Парижѣ Laspar'омъ [83] въ 1881 году для электрическаго свѣта. Потомъ Erismann [84] примѣнялъ его въ классныхъ комнатахъ, освѣщаемыхъ керосиновыми лампами; позже эти опыты были повторены Малининымъ [85]. Renk [86] примѣнялъ тотъ же принципъ при газовомъ освѣщеніи. О дальнѣйшихъ успѣхахъ въ этой области мы еще упомянемъ въ послѣдующемъ изложеніи и соотвѣтствующихъ литературныхъ цитатахъ.

Освѣщеніе прямымъ свѣтомъ. Эрисманъ [87] приводитъ результаты опытовъ, произведенныхъ Остроглазовымъ, цѣлью которыхъ было установить какое количество свѣта утрачивается при прямомъ освѣщеніи вслѣдствіе образованія тѣней. Измѣренія производились имъ при обычныхъ въ школьной жизни условіяхъ — т. е. въ классныхъ комнатахъ, гдѣ находились въ то время ученики.

Прямое освѣщеніе въ одномъ изъ классовъ московской гимназіи; лампы находились на высотѣ 1,82 м. надъ школьными столами:

	Количество свѣта въ данномъ мѣстѣ, выражено въ метро-свѣчахъ.			Потеря свѣта, выраженная въ процентахъ.		
	Средн.	Минимумъ.	Максимумъ.	Средн.	Минимумъ.	Максимумъ.
Безъ тѣней (въ отсутствіи учениковъ)	9	4,5	16,0	0	0	0
Съ тѣнями, отбрасываемыми туловищами пишущихъ учениковъ . .	4	1,5	7,2	55	12	87
Съ тѣнями, отбрасываемыми пишущими и ихъ сосѣдями	2	0,9	3,0	75	34	92

Среднее количество свѣта (9 м. св.), которое приходится на одно мѣсто въ пустой комнатѣ, почти соотвѣтствуетъ тому минимуму, который былъ установленъ Cohn'омъ (стр. 209). Но это количество уменьшается до 4 м. св., какъ только ученикъ начинаетъ писать, въ сред-

немъ утрачивается около 55% свѣта. Если же сразу всѣмъ ученикамъ дается одновременная письменная работа, то затемнѣніе увеличивается на столько, что количество свѣта падаетъ до 2 м. св. Слѣдовательно, потеря свѣта, на каждомъ столѣ = 75 % сравнительно съ количествомъ его на тѣхъ же мѣстахъ въ пустой комнатѣ.

Большія колебанія, которыя наблюдаются въ пустой комнатѣ (16 м. св. почти въ $3^1/_2$ раза больше 4,5) зависятъ прежде всего отъ распредѣленія лампъ. Неравномѣрное распредѣленіе свѣта обнаруживается особенно сильно, когда ученики усаживаются и принимаются за письмо. Они начинаютъ писать не сразу, а одинъ за другимъ, чтобы можно было установить потерю свѣта для каждаго даннаго мѣста. Большую роль играютъ при этомъ, конечно, всякія случайныя обстоятельства, какъ напримѣръ: каково положеніе стола относительно ближайшей лампы, (она можетъ быть спереди, сзади, слѣва, справа, непосредственно надъ партой), сильно ли наклоняется ученикъ надъ столомъ или сидитъ прямо и т. д. Здѣсь разницы въ освѣщеніи получаются гораздо больше прежнихъ (напр., 7,2 метро-св. = въ $4^3/_4$ раза больше, чѣмъ 1,5 метро-свѣчей). При этомъ часть столовъ теряетъ сравнительно мало свѣта; другіе же, напримѣръ, находящіеся непосредственно подъ лампой, гораздо больше, такъ какъ туловище ученика, сильно наклонившагося напередъ, даетъ густую тѣнь. Когда пишутъ всѣ ученики одновременно, то тѣни комбинируются и количество ихъ еще увеличивается. Соотвѣтственно уменьшается количество свѣта, такъ что самое свѣтлое, напримѣръ, мѣсто имѣетъ 3 м. св., а самое темное нѣсколько больше 1. Разницы въ силѣ освѣщенія получаются въ этомъ случаѣ наименьшія, такъ какъ освѣщеніе повсюду очень неудовлетворительное. Эрисманъ говоритъ, что „тетради были такъ плохо освѣщены, что принимая во вниманіе хорошее освѣщеніе комнатъ, начинаешь даже сомнѣваться въ возможности такой темноты, если бы фотометрическія измѣренія не свидѣтельствовали объ этомъ весьма краснорѣчиво".

Самыя лучшія свѣтлыя лампы, конечно, не могутъ помѣшать образованію вредныхъ тѣней. Эрисманъ напр., видѣлъ такія мѣста, которыя имѣли 13 метро-свѣчей, когда были не заняты, и 0,75 метро-свѣчей, когда садился ученикъ! Усиленіе источника свѣта приводитъ къ тому, что глубокая тѣнь на столѣ еще больше подчеркивается яркимъ свѣтомъ вокругъ — слѣдовательно условія дѣлаются еще менѣе благопріятными для работы учащихся. Остроглазовъ производилъ изслѣдованія въ 4 (I — IV) учебныхъ заведеніяхъ Москвы во время письменныхъ работъ учениковъ. Фотометрическія измѣренія средняго количества потерь свѣта были слѣдующія:

I — 63,28%, II — 46,00%, III — 64,63%, IV — 65,85%, слѣдовательно, въ лучшемъ случаѣ потери составляли $^1/_2$, обыкновенно же около $^2/_3$. Несомнѣнно, во всѣхъ этихъ учебныхъ заведеніяхъ размѣщеніе лампъ было сдѣлано цѣлесообразно, но и при этомъ средняя потеря свѣта при прямомъ освѣщеніи равнялась приблизительно отъ $^1/_2$ — $^2/_3$.

Если бы въ этихъ опытахъ положеніе учащихся при письмѣ и чтеніи было вполнѣ правильно, конечно, результаты получились бы нѣсколько болѣе благопріятные. Но и при этихъ условіяхъ имѣлся большой процентъ мѣстъ, гдѣ утрачивалось довольно значительное количество свѣтовыхъ лучей вслѣдствіе тѣней, отбрасываемыхъ сидѣв-

шими впереди, сзади и сбоку. Эти соображенія представляютъ особенную важность, когда рѣчь идетъ о письмѣ. Тутъ кромѣ значительной потери въ количествѣ свѣта, играютъ важную роль и другія затрудненія, возникающія при письменныхъ работахъ.

Полуразсѣянный свѣтъ. До сихъ поръ мы говорили объ утратѣ значительнаго количества свѣта при прямомъ освѣщеніи. Оказывается, что такое же явленіе наблюдается и при освѣщеніи разсѣяннымъ свѣтомъ, такъ какъ свѣтъ, получаемый отъ лампъ потолкомъ и верхними частями стѣнъ, не отражается весь цѣликомъ.

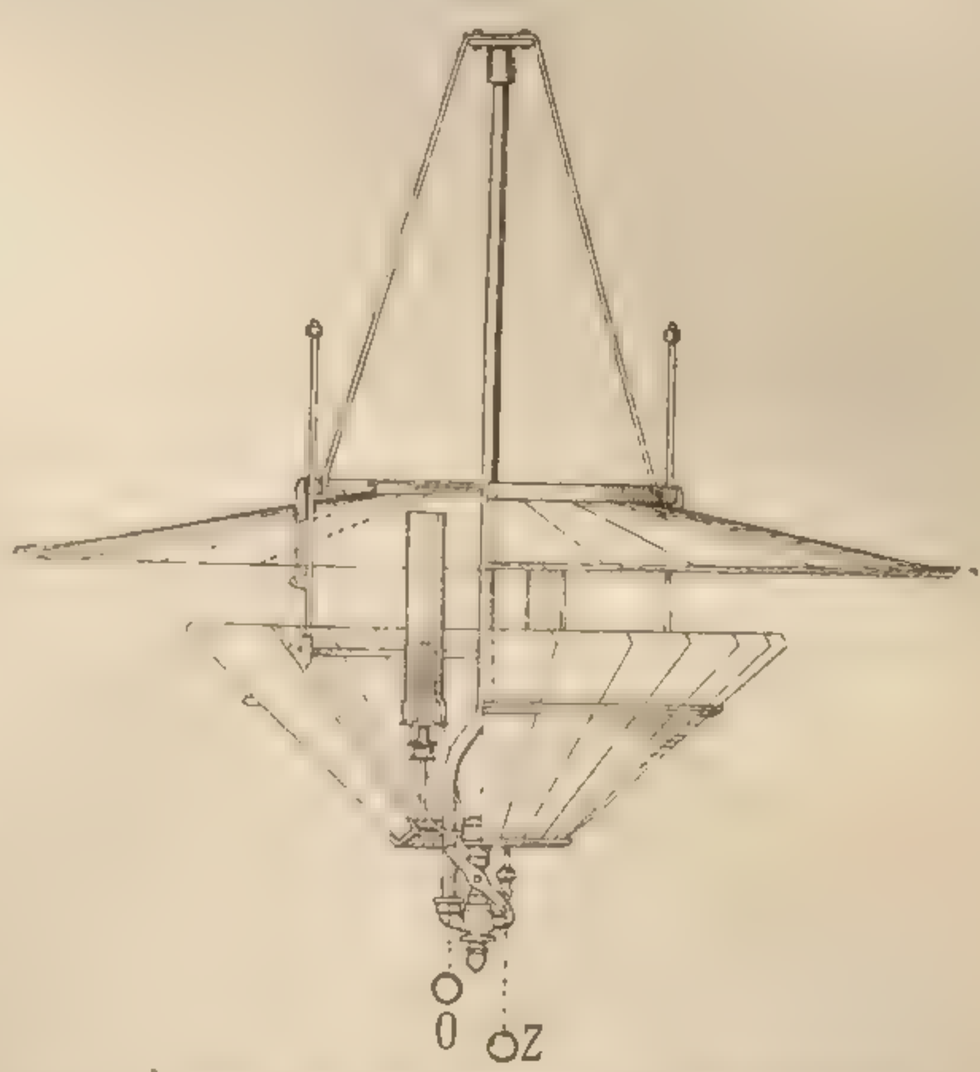


Рис. 191. Лампа для ауэровскаго свѣта съ рефлекторомъ, состоящимъ изъ отдѣльныхъ пластинокъ (по Elster'у).

На этомъ основаніи сдѣлана была попытка направить одну часть свѣта прямо, а другую не прямо на рабочіе столы. Этотъ принципъ былъ примѣненъ на практикѣ Renk'омъ, который, производя опыты съ непрямымъ разсѣяннымъ свѣтомъ, получалъ всегда цифры съ трудомъ превышающія минимумъ Cohn'a. Въ качествѣ рефлекторовъ онъ употреблялъ пирамиды особаго стекла (Ueberfangglas) съ угломъ въ 120°; онѣ отбрасывали часть свѣта вверхъ, остальной-же отбрасывали прямо внизъ. Конечно, при этомъ опять неизбѣжно получались тѣни но онѣ были не такъ сильны и рѣзко ограничены, какъ при совершенно прямомъ освѣщеніи. Praussnitz[88] также принадлежитъ къ числу сторонниковъ этого принципа полуразсѣяннаго освѣщенія. Есть еще много конструкцій, которыя сходны съ только что описанной; однѣ изъ нихъ лучше, другія — хуже удовлетворяютъ своему назначенію.

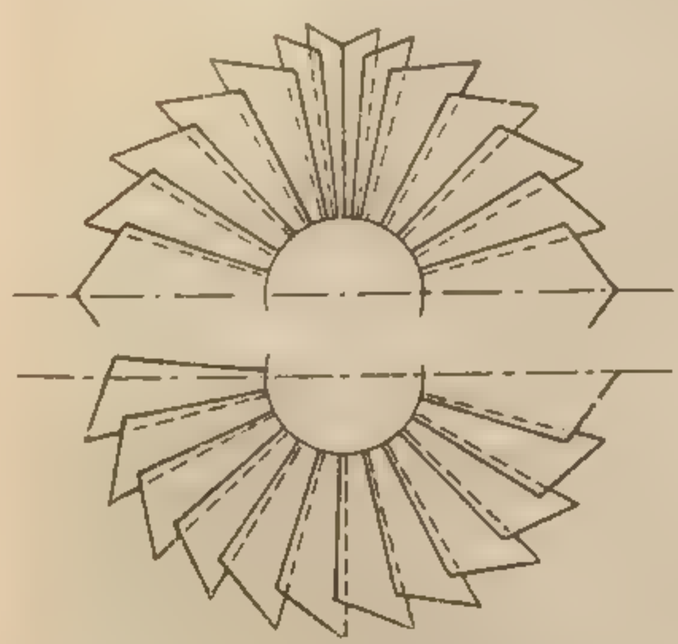


Рис. 192. Рефлекторъ Elster'a.

Очень рекомендуются пластинчатые рефлекторы Elster'a[89]. Къ нему могутъ быть приспособлены лампы съ газо-калильной горѣлкой, электрическія лампочки накаливанія и лампы съ Вольтовой дугой.

На рис. 191 изображена газокалильная лампа. Надъ источникомъ свѣта находится большой плоскій колпакъ, подъ нимъ пластинчатый рефлекторъ. Этотъ послѣдній представляетъ собой абажуръ конической формы, состоящій изъ отдѣльныхъ пластинокъ, обращенный узкимъ концемъ внизъ. Эти пластинки сдѣ-

ланы изъ матоваго стекла, причемъ матовая сторона обращена къ источнику свѣта. Рефлекторъ устроенъ въ видѣ вѣера, пластинки поставлены косо относительно направленія свѣтовыхъ лучей (рис. 192).

Лучи падаютъ на пластинки подъ нѣкоторымъ угломъ, частью они отклоняются въ сторону, частью черезъ нихъ проходятъ, преломляясь одинъ разъ, а въ случаѣ необходимости, преломляясь и вторично. При такомъ устройствѣ главная масса свѣта откидывается вверхъ; внизъ лампа даетъ только ослабленный и сильно разсѣянный свѣтъ. Въ другихъ лампахъ Elster'а употребляются стеклянныя кольца. Bessin считаетъ большимъ достоинствомъ этой лампы то, что, благодаря положенію пластинокъ, нагрѣтый воздухъ направляется вверхъ. Такимъ образомъ стеклянныя части безпрерывно охлаждаются при помощи свѣжаго притока воздуха, чѣмъ уменьшается дѣйствіе лучистой теплоты.

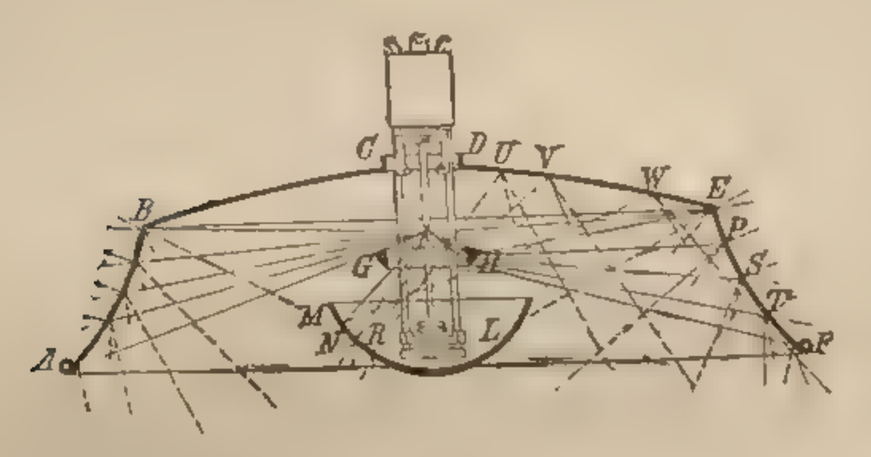


Рис. 193. Рефлекторъ Hrabowski для верхняго свѣта (въ 1/20 натур. вел.).

Hrabowski придумалъ другую конструкцію рефлектора, которая также имѣетъ цѣлью получить разсѣянный свѣтъ. Она описана Cohn'омъ [90], который отзывается о ней съ похвалой.

Основаніемъ системы Hrabowsk'аго послужило наблюденіе, что количество свѣтовыхъ лучей, которое (въ дуговыхъ лампахъ) выходитъ подъ угломъ больше 20° надъ горизонтальной плоскостью и больше 70° подъ горизонтальной плоскостью весьма незначительно. На рис. 193 и 194 изображенъ рефлекторъ его системы (Oberlichtreflektor [91]).

На большую крышку *BCDE*, окрашенную бѣлой краской, надѣвается конической формы проволочная сѣтка (станокъ), обтянутая бѣлой тканью *ABEF*. Къ этой крышкѣ прикрѣплено подвижное призматическое стеклянное кольцо *GH*, которое окружаетъ собой пламя. Подъ этимъ послѣднимъ находится абажуръ изъ опаловаго стекла *L*. Лучи идутъ сверху подъ угломъ въ 25°, попадаютъ непосредственно на коническій рефлекторъ *ABEF* и имъ отбрасываются внизъ (показаны только въ направленіи *AB*). Они составляютъ 39 % всего свѣта, 42 % — приходится на долю лучей съ уклона 25—45°. Лучи, падающіе подъ угломъ въ 25—45° и составляющіе 42 % всего свѣта, напротивъ, должны проходить черезъ призматическое стеклянное кольцо, отъ него отражаются на бѣлую ткань *(HE, HP, HS, HT, HF)* и только вслѣдъ затѣмъ отбрасываются внизъ. Наконецъ, лучи съ угломъ въ 45—70° (19 % всего свѣта) попадаютъ на абажуръ изъ опаловаго стекла *L*, отчасти проходятъ черезъ него, отчасти, отбрасываются къ рефлектору *(RV, NV, MW)* и только тогда попадаютъ на полъ.

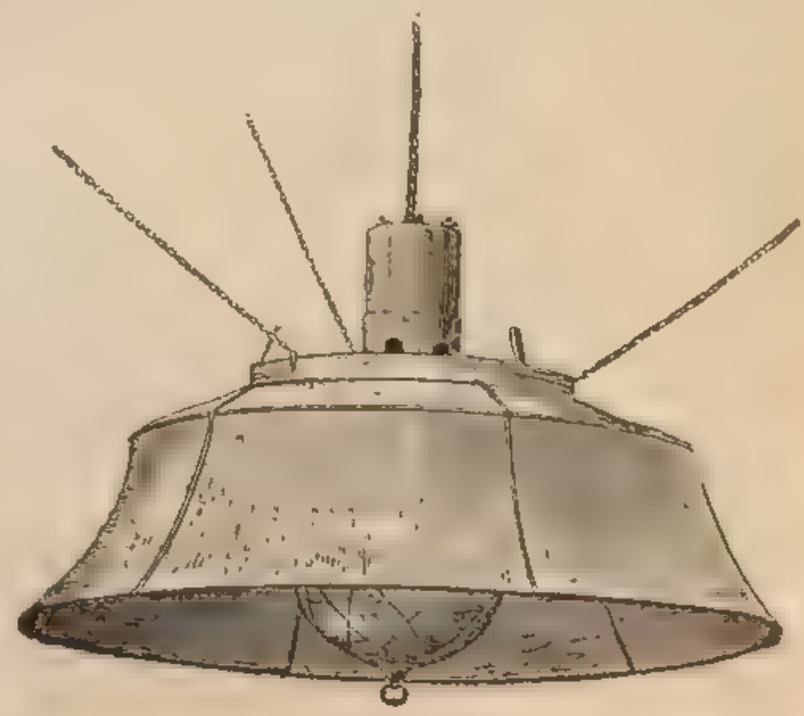


Рис. 194. Рефлекторъ Hrabowski.

Стеклянное кольцо поглощаетъ до 10% свѣта; несмотря на это, почти $^2/_3$ свѣта попадаютъ въ рефлекторъ. Такимъ образомъ въ классѣ получается равномѣрный разсѣянный свѣтъ. Описанная лампа изображена на рис. 194.

Смирновъ [92] предложилъ образецъ лампы для полуразсѣяннаго освѣщенія, очень простой конструкціи (рис. 195).

Надъ электрической лампочкой накаливанія въ 16 свѣчей устроенъ абажуръ — рефлекторъ съ угломъ около 130°, ширина отверстія около 1 метра, нижній конецъ лампочки лежитъ на разстояніи 22 сант. отъ основанія абажура; на одномъ уровнѣ съ нижнимъ кольцомъ лампы прикрѣпленъ контръ-рефлекторъ изъ тонкаго (12 мм.) молочнаго стекла. Онъ имѣетъ 9 сант. въ высоту, съ шириной отверстія вверху въ 32 сант., имѣетъ приблизительно форму гиперболоида вращенія. Нижняя точка контръ-рефлектора находилась въ младшихъ классахъ на высотѣ 1,60 метра, а въ старшихъ 1,75 метра отъ пола при высотѣ класса въ 4,26 метра. Сила свѣта, откидываемая этими лампами (когда онѣ были новы) на рабочія мѣста, равнялась 10 — 18 метро-свѣчамъ, тѣни были не очень рѣзко очерчены, гораздо слабѣе, чѣмъ при прямомъ свѣтѣ.

Рис. 195. Лампа Смирнова для полуразсѣяннаго освѣщенія.

Освѣщеніе однимъ разсѣяннымъ свѣтомъ. Переходъ отъ освѣщенія исключительно прямымъ къ освѣщенію исключительно разсѣяннымъ свѣтомъ совершается очень постепенно благодаря лампамъ упомянутыхъ конструкцій. Правда, освѣщеніе полуразсѣяннымъ свѣтомъ даетъ больше свѣта на парты учениковъ, чѣмъ освѣщеніе только однимъ разсѣяннымъ свѣтомъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ, въ зависимости отъ количества прямого свѣта, усиливается въ большей или меньшей степени и образованіе тѣней. Мы уже говорили о тѣхъ недостаткахъ и неудобствахъ, которые влечетъ за собой это явленіе. Эрисманъ, поэтому, справедливо настаиваетъ на совершенно разсѣянномъ свѣтѣ, который даетъ такіе блестящіе результаты въ смыслѣ отсутствія тѣней, въ чемъ легко убѣдиться, если поставить ножку циркуля на бѣлую рисовальную бумагу въ комнатѣ, ярко освѣщенной разсѣяннымъ свѣтомъ дуговыхъ электрическихъ лампъ.

Для устройства освѣщенія разсѣяннымъ свѣтомъ, подъ источниками свѣта устанавливаются рефлекторы, совершенно не пропускающіе свѣта; они отбрасываютъ его вверхъ на потолокъ и на верхнюю треть стѣнъ; поэтому весь потолокъ и верхняя треть стѣнъ должны быть окрашены въ чисто бѣлый цвѣтъ.

При этой системѣ освѣщеніе рабочихъ столовъ нѣсколько слабѣе, такъ какъ не весь свѣтъ до нихъ доходитъ. Menning[93] получилъ при изслѣдованіи освѣщенія прямымъ и разсѣяннымъ свѣтомъ, при металлическихъ рефлекторахъ слѣдующіе результаты, выраженные въ метро-свѣчахъ.

	Средн.	Minimum.	Maximum.
Прямой свѣтъ . . .	27,05	23,17	32,04
Разсѣянный свѣтъ .	10,76	9,25	11,79

Очевидно, во второмъ случаѣ потеря свѣта очень велика. Въ дѣйствительности же, количество свѣта, которое приходится на каждый столъ для большинства учениковъ при этомъ ничуть не меньше, даже пожалуй больше, такъ какъ при разсѣянномъ свѣтѣ нѣтъ тѣней, которыя составляютъ существенный недостатокъ прямого освѣщенія (ср. стр. 235—237). На общемъ собраніи швейцарскаго общества охраненія здоровья дѣтей въ школахъ въ 1900 г. въ Цюрихѣ Erismann[94] очень наглядно показалъ разницу между обоими способами освѣщенія. Съ этой цѣлью онъ установилъ въ школьной комнатѣ, освѣщенной электрическими лампочками накаливанія (свѣтъ прямой) одновременно 2 дуговыя лампы. Онъ продемонстрировалъ оба способа непосредственно одинъ за другимъ и тутъ же въ таблицахъ привелъ результаты измѣреній силы свѣта для всѣхъ школьныхъ мѣстъ. Дуговыя лампы, правда, давали сами по себѣ болѣе интенсивный свѣтъ, но зато было очевидно для всѣхъ, что распредѣленіе свѣта было гораздо цѣлесообразнѣе при искусственно разсѣянномъ освѣщеніи.

Hammerl[95] ввелъ терминъ коэффиціента распредѣленія: $g = \frac{h\,min.}{h\,max.} \times 100$, т. е. отношеніе между количествомъ свѣта, которое получаетъ самое плохо освѣщенное мѣсто, къ тому количеству его, которымъ освѣщается наилучше освѣщенное мѣсто; чтобы получить цѣлыя числа, умножаютъ на 100. Если бы количество свѣта было вездѣ одинаковое, то $g = 100$. Чѣмъ g меньше, тѣмъ менѣе благопріятнымъ является распредѣленіе свѣта.

Hammerl[95] нашелъ слѣдующія среднія количества и коэффиціенты распредѣленія свѣта: классная комната освѣщалась 6 ауэровскими лампами съ плоскими рефлекторами и контръ-абажурами при прямомъ освѣщеніи:

$$m = 23{,}7, \quad g = 48{,}7 \text{ метро-свѣчей.}$$

при разсѣянномъ:

$$m = 16{,}1, \quad g = 72 \quad \text{метро-свѣчей.}$$

Въ рисовальномъ залѣ, освѣщенномъ 20 ауэровскими лампами, результаты были слѣдующіе:

при полуразсѣянномъ свѣтѣ . . . . $m = 62$, $g = 70$ м. св.
при совершенно разсѣянномъ свѣтѣ $m = 40{,}8$, $g = 84$ м. св.

Слѣдовательно, разсѣянное освѣщеніе, кромѣ отсутствія тѣней, обладаетъ еще однимъ достоинствомъ — равномѣрностью распредѣленія. Освѣщеніе разсѣяннымъ свѣтомъ возможно устроить не только

при электрическихъ и ауэровскихъ горѣлкахъ, но и при керосиновыхъ лампахъ; относительно расположенія лампъ при этой системѣ освѣщенія необходимо замѣтить слѣдующее. Если источникъ свѣта помѣщенъ низко, то, правда, увеличивается путь для свѣта отъ лампъ до потолка, за то распредѣленіе его дѣлается гораздо равномѣрнѣе (Pelzer[96]). Для примѣра возьмемъ ауэровскій свѣтъ. Данныя относятся къ наиболѣе распространеннымъ въ Австріи лампамъ, у которыхъ вся длина колпачка (сѣтки) равняется 9 сант., а часть, дающая свѣтъ, — около 7 сантим. По изслѣдованіямъ Kermauner'a и Praussnitz'a[97] въ комнатѣ, имѣющей около 4 метровъ вышины, необходимо, чтобы разстояніе сѣтки отъ потолка равнялось 90 сант. Hammerl получилъ слѣдующія цифры: при разстояніи пламени отъ потолка на 1 метръ среднее количество свѣта на партахъ = 23,6 метро-свѣчей, при 0,60 мм. — 24,5 метро-свѣчей. Разница оказалась очень незначительной, а, потому, Hammerl отдаетъ предпочтеніе разстоянію большему (1 м.), при которомъ, по крайней мѣрѣ, потолокъ лучше предохраняется отъ почернѣнія. Число лампъ зависитъ, конечно, отъ необходимаго для данной цѣли количества свѣта, т. е. находится въ зависимости отъ допустимаго минимума освѣщенія. Kermauner и Praussnitz, которые не предъявляютъ большихъ требованій въ этомъ отношеніи (см. выше стр. 210), находятъ достаточной 1 лампу на каждые 12 кв. метровъ площади пола. Конечно, предполагается, что въ этомъ помѣщеніи не производятся особенно тонкія работы. Hammerl находитъ необходимой 1 лампу на каждые 8 кв. метровъ для того, чтобы количество свѣта на каждое мѣсто = 25 м. св. при разсѣянномъ свѣтѣ (высота комнаты не указана). Dargelos[98] разсчитываетъ 1 лампу на 40 кб. метровъ. По нашему мнѣнію, для обыкновенной классной комнаты нужно разсчитывать по 1 ауэровской лампѣ указаннаго типа на 10 кв. метровъ площади пола.

Praussnitz[99] производилъ изслѣдованія въ большихъ рисовальныхъ залахъ. Оказалось, что въ залѣ, имѣвшемъ 105 кв. метровъ при 18 ауэровскихъ горѣлкахъ и при освѣщеніи разсѣяннымъ свѣтомъ сила свѣта колебалась въ предѣлахъ 30,6 и 52,0 метро-свѣчей. Если даже согласиться съ проф. Эрисманомъ, что для тонкихъ работъ необходимо освѣщеніе силой въ 25 метро-свѣчей, то и тогда слѣдуетъ признать, что всѣ мѣста въ залѣ были отлично освѣщены и, слѣдовательно, въ такихъ случаяхъ вполнѣ достаточно 1 ауэровской лампы приблизительно на 6 квадратныхъ метровъ площади пола. (При этомъ температура въ залѣ поднялась только на 4,5° въ теченіе 3 ½ часовъ).

Hammerl указываетъ на то, что разсѣянный свѣтъ не годится для рисованія по гипсовымъ моделямъ вслѣдствіе отсутствія тѣней. Чтобы избѣжать этого неудобства, мы бы совѣтовали помѣстить на ряду съ лампами разсѣяннаго свѣта нѣсколько такихъ, которыя давали бы необходимый для рисованія прямой свѣтъ.

По поводу установки лампъ слѣдуетъ еще замѣтить, что діаметръ отверстія верхняго рефлектора долженъ быть около 50 сант., наклонъ колпака относительно основанія его — около 22°. Рефлекторы, сдѣланные изъ цѣльнаго металла (никкель, alpakka), обходятся очень дорого, никкелировка быстро портится. Поэтому, для школъ мы бы совѣтовали употреблять болѣе дешевые рефлекторы (напримѣръ, изъ полированнаго и глазированнаго металла), хотя они и ослабляютъ нѣсколько свѣтъ.

Вопросъ о пригодности рефлекторовъ, покрытыхъ извнутри стекломъ, никкелированныхъ или зеркальныхъ, остается открытымъ, такъ какъ такого рода опыты пока еще не были произведены. Во всякомъ случаѣ отражающая поверхность рефлекторовъ должна быть всегда совершенно бѣлой, такими же должны быть верхнія части стѣнъ и потолокъ. Загрязненныя части ихъ (напримѣръ, сажей или уличной пылью) слѣдуетъ въ случаѣ надобности заново окрасить или вымыть, если краска крѣпкая и не смывается. Необходимо помнить, что въ раціонально устроенной классной комнатѣ окна достигаютъ потолка, а простѣнки очень узки.

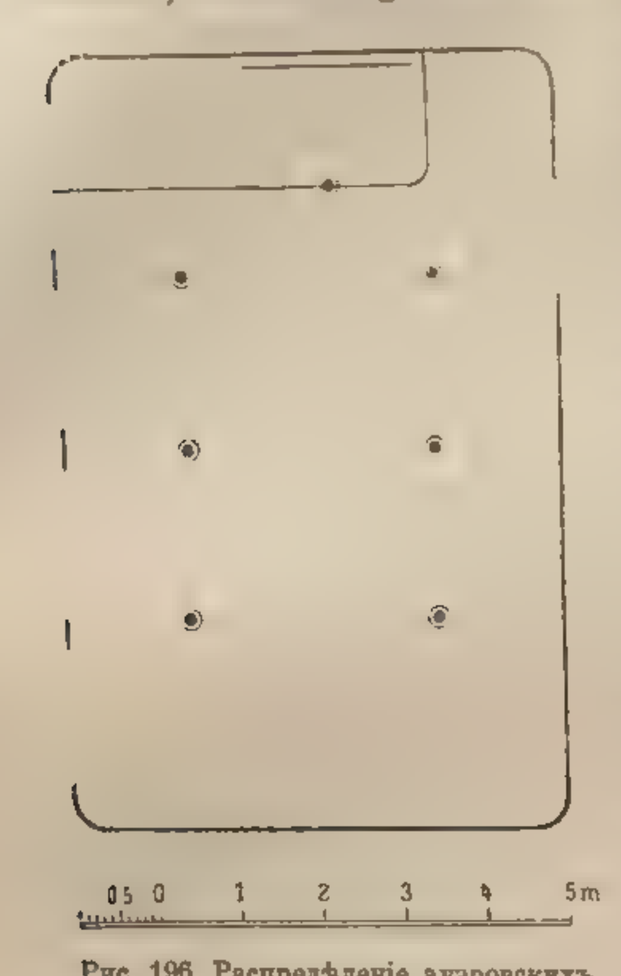


Рис. 196. Распредѣленіе ауэровскихъ лампъ при прямомъ освѣщеніи.

Если въ классѣ къ тому же имѣются еще открывающіяся въ корридоръ окна надъ дверями (см. „Вентиляція"), какъ это предложено было Mangenot для улучшенія вентиляціи, то на продольныхъ стѣнахъ почти нѣтъ отражающей поверхности. Очевидно, что въ такихъ случаяхъ, по крайней мѣрѣ, потолокъ необходимо содержать въ полной чистотѣ. При этомъ условіи, усиливая нѣсколько источники свѣта, можно достигнуть вполнѣ удовлетворительнаго освѣщенія.

Сравнительныя изслѣдованія Buschek'a [100] показываютъ, что (для Вѣны) дешевле всего обходилось газовое освѣщеніе ауэровскими горѣлками. При электрическихъ лампочкахъ накаливанія обходилось дешевле оборудованіе, содержаніе, чистка аппарата и самаго помѣщенія.

На рис. 196 и 197 указано распредѣленіе ауэровскихъ лампъ въ классной комнатѣ 9 × 6 метровъ (стр. 120) при освѣщеніи прямымъ (рис. 196,7 лампъ) и разсѣяннымъ свѣтомъ, (рис. 197,6 лампъ). Если въ комнатѣ, освѣщаемой прямымъ свѣтомъ, распредѣлить лампы обыкновеннымъ способомъ, то результаты всегда получаются гораздо худшіе, чѣмъ при разсѣянномъ освѣщеніи; не смотря на то, что число лампъ здѣсь на одну больше. Во всѣхъ новыхъ зданіяхъ и даже при капитальныхъ ремонтахъ старыхъ зданій слѣдовало бы во всякомъ случаѣ устраивать освѣщеніе разсѣяннымъ свѣтомъ и всегда слѣдить за содержаніемъ его въ полномъ порядкѣ.

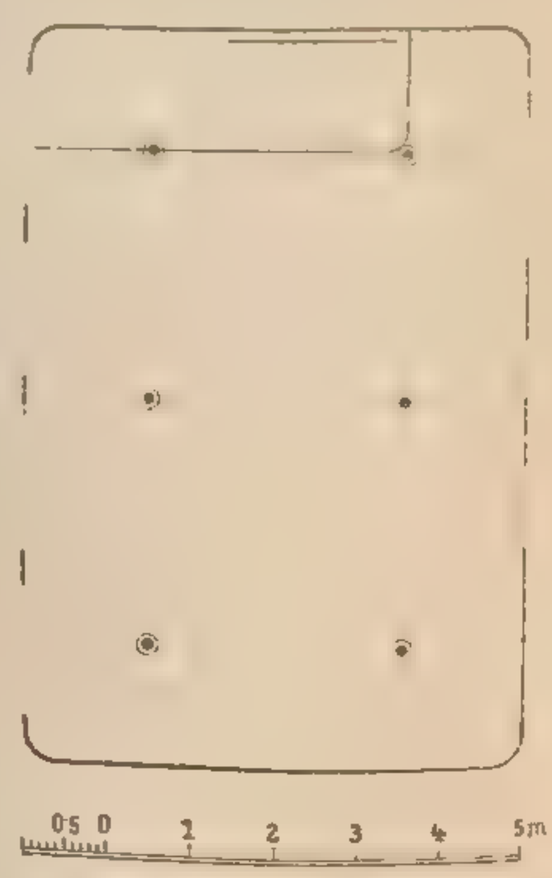


Рис. 197. Распредѣленіе ауэровскихъ лампъ при разсѣянномъ освѣщеніи

Насколько все послѣдующее касается только стараго способа освѣщенія прямымъ свѣтомъ, или новаго — разсѣяннымъ свѣтомъ — ясно изъ самаго текста

Уменьшеніе количества свѣта при прямомъ освѣщеніи по мѣрѣ удаленія отъ источниковъ свѣта.

Приведенная ниже таблица Weber'а показываетъ количество свѣта на горизонтально лежащей бумагѣ при источникѣ свѣта безъ рефлектора въ 100 метро-свѣчей въ различныхъ разстояніяхъ отъ источника свѣта вверхъ и въ сторону.

Разстоянія въ сторону.	0 м.	0,5 м.	1 м.	1,5 м.	2 м.	2,5 м.
Разстоянія вверхъ 0,25 м.	1.600	143	23	8		
„ „ 0,5 „	400	141	36	13	6	
„ „ 0,75 „	178	102	38	17	8	4
„ „ 1 „	100	72	35	18	9	5
„ „ 1,5 „	44	38	26	16	10	6

Таблица эта представляетъ интересъ въ томъ отношеніи, что показываетъ, какъ быстро уменьшается количество свѣта въ горизонтальномъ направленіи, если источникъ свѣта находится на незначительной высотѣ (0,5 метра). При высотѣ же въ 1,5 метра, правда гораздо болѣе слабый свѣтъ, распредѣленъ равномѣрнѣе; даже при разстояніи въ горизонтальномъ направленіи на 2 метра минимальная сила свѣта еще равняется — 10 метро-свѣчамъ. Cohn вполнѣ основательно замѣчаетъ, что фабриканты могли бы прилагать вышеприведенную таблицу къ ихъ лампамъ. — Напримѣръ, очень большія керосиновыя лампы съ абажуромъ, предназначаемыя для жилыхъ комнатъ, давали въ классахъ, при разстояніи больше чѣмъ въ 0,5 м. въ сторону, освѣщеніе, совершенно неудовлетворительное въ гигіеническомъ отношеніи.

Число и расположеніе источниковъ свѣта.

Для искусственнаго освѣщенія классныхъ комнатъ необходима одна большая или нѣсколько меньшихъ по силѣ лампъ. Одна лампа въ общемъ даетъ всегда бо́льшее количество свѣта, чѣмъ при томъ же расходѣ освѣтительнаго матеріала соотвѣтственное число болѣе маленькихъ лампъ. Но при этомъ нѣсколько лампъ съ меньшей силой свѣта, если онѣ правильно размѣщены, даютъ болѣе благопріятное распредѣленіе свѣта. Затѣмъ, при прямомъ освѣщеніи небольшія лампы нѣтъ необходимости вѣшать такъ высоко, какъ одну большую для устраненія вреднаго дѣйствія испускаемой ими лучистой теплоты, а вслѣдствіе этого получается экономія въ горючемъ матеріалѣ, или въ электрическомъ токѣ.

Пламя слѣдуетъ устанавливать такъ (или вѣрнѣе говоря, покрывать такъ), чтобы ученики, смотря на доску, не встрѣчали его на пути и не находились на близкомъ отъ него разстояніи. Въ противномъ случаѣ (если имѣется такой недостатокъ) при послѣдующемъ разсматриваніи вблизи лежащихъ предметовъ зрѣніе будетъ подвергаться чрезмѣрному напряженію вслѣдствіе тѣхъ затрудненій, которыя ставятся зрѣнію прежними зрительными изображеніями. Свѣтъ спереди

также вреденъ при искусственномъ освѣщеніи, какъ при естественномъ (Renk). Поэтому, лампы слѣдуетъ повѣсить высоко или, если пламя очень ярко, снабдить ихъ снизу небольшими воронкообразными контрабажурами; конечно, слѣдуетъ стараться по возможности избѣгать излишней потери свѣта (стр. 240). Взамѣнъ этого можно устроить соотвѣтственнымъ образомъ нижнюю часть стекла, хотя это менѣе цѣлесообразно.

Яркость источника свѣта.

Подъ яркостью понимаютъ то количество свѣта, которое даетъ единица плоскости пламени (кв. миллиметръ), предполагая при этомъ, что источникъ свѣта со всѣхъ своихъ частей излучаетъ одинаковое количество свѣта. Яркость пламени различныхъ освѣтительныхъ матеріаловъ равняется:

свѣтильнаго газа,
- по Voit'у [101], при аргандовыхъ горѣлкахъ — 0,0030 нормальныхъ свѣчей;
- по Renk'у [102], эта величина при ауэровскихъ горѣлкахъ должна быть приблизительно въ 4 раза больше;

электрическаго свѣта
- по Voit'у, при лампочкахъ накаливанія — 0,4000, при дуговыхъ лампахъ 0,8400 нормальныхъ свѣчей,

керосина
- Oberdieck [103] опредѣлилъ при большихъ круглыхъ горѣлкахъ въ 0,0104 — 0,01816 нормальныхъ свѣчей.

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что яркость пламени у различныхъ освѣтительныхъ матеріаловъ весьма неодинакова. Если она слишкомъ велика, то слѣдуетъ устроить отъ него какую нибудь защиту для глазъ.

Контръ-абажуры, рефлекторы. — Стекла.

Cohn считаетъ наиболѣе цѣлесообразнымъ контръ-абажуръ изъ особаго стекла (Ueberfanglas) безцвѣтнаго снаружи, на внутренней сторонѣ покрытаго тонкимъ молочнымъ слоемъ. Ширина его наверху 10, внизу 5 сант., высота 5 сант. и толщина 1,5 миллим. Онъ очень удобенъ, потому, что хорошо защищая глаза, вмѣстѣ съ тѣмъ не вызываетъ большой потери свѣта. Широкіе контръ-абажуры въ формѣ тарелокъ внизу лампы отнимаютъ много свѣта. Матовые стеклянные шары и открытыя кверху чашки изъ молочнаго стекла надо признать абсолютно негодными для школьныхъ цѣлей, тѣмъ болѣе, что они употребляются обыкновенно при газовыхъ горѣлкахъ безъ стеколъ.

Изучая свѣтъ ауэровскихъ горѣлокъ, къ которымъ мы еще позже вернемся, Renk нашелъ, что очень удобны абажуры изъ матоваго стекла. При употребленіи ихъ наблюдается гораздо меньшая потеря свѣта, чѣмъ при цѣльномъ молочномъ стеклѣ и наиболѣе удаленныя мѣста въ классѣ получаютъ сравнительно достаточное количество свѣта. При ауэровскомъ освѣщеніи очень рекомендуется въ качествѣ контръ-абажура оптерофанъ.

Оптерофанъ представляетъ собой стеклянный колоколъ, имѣющій горизонтальныя ребра снаружи и вертикальныя внутри, онъ надѣвается на стекло лампы

и расширяется кверху сначала слегка, а потомъ значительнѣе. Лащенко [104], производя опыты съ неокрашеннымъ оптерофаномъ получилъ слѣдующія данныя (ауэровская горѣлка находилась на высотѣ 1 метра):

	безъ оптерофана	съ оптерофаномъ.
непосредственно подъ горѣлкой	тѣни.	50,34 м. св.
на разстояніи 50 сант. въ горизонтальномъ направленіи	21,88 м. св.	38,41 „ „
на разстояніи 1 метра въ томъ же направленіи	23,48 „ „	26,63 „ „
„ „ 1,5 „ „ „ „ „	19,2 „ „	19,0 „ „
„ „ 2 „ „ „ „ „	10,32 „ „	9,35 „ „
„ „ 2,5 „ „ „ „ „	4,91 „ „	4,83 „ „

Оптерофанъ прекрасно защищаетъ глаза отъ яркаго свѣта и при горизонтальномъ разстояніи до 1,5 м. хорошо распредѣляетъ свѣтъ. Если источникъ свѣта будетъ помѣщенъ выше, то соотношеніе это будетъ еще болѣе выгоднымъ. Въ виду этихъ положительныхъ качествъ онъ очень удобенъ въ тѣхъ школахъ, которыя пользуются прямымъ освѣщеніемъ ауэровскими горѣлками.

Абажуры обязательны въ школахъ. Cohn [105] занимался изученіемъ этого вопроса и опредѣлилъ значеніе ихъ въ зависимости отъ матеріала, формы, величины и т. д. Матеріалъ. Полированные металлическіе абажуры такъ же вліяютъ на количество и распредѣленіе свѣта, какъ зеркала. Они даютъ свѣтъ тѣмъ мѣстамъ, которыя находятся непосредственно подъ ними на счетъ болѣе отдаленныхъ. Renk. [86] наприм., наблюдалъ слѣдующія количества свѣта на рядомъ лежащихъ мѣстахъ одной и той же длинной парты (аргандова горѣлка и полированный металлическій абажуръ):

8,4; 12,7; 45,8; 74,9; 16,9; 11,0 метро-свѣчей.

Огромная разница въ количествѣ свѣта (свыше 60 метро-свѣчей) замѣчалась на незанятыхъ учащимися мѣстахъ, т. е. при условіи, когда не было потери свѣта вслѣдствіе образованія тѣней.

При употребленіи другихъ абажуровъ (окрашенныхъ въ бѣлый цвѣтъ, лакированныхъ, правда менѣе прочныхъ) или при болѣе высокомъ положеніи самаго источника свѣта достигаются лучшіе результаты относительно распредѣленія свѣта (максимальная разница въ 13 метро-свѣчей). Конструкція абажура—колпакъ или колоколъ — обыкновенно опредѣляетъ высоту, на которой слѣдуетъ его помѣщать, такъ какъ она далеко не безразлична. Большія фабрики и въ этомъ случаѣ лучше всего могли бы опредѣлять наилучшее положеніе лампъ при помощи фотометрическихъ изслѣдованій (Cohn). Величина и форма. Большіе и плоскіе абажуры менѣе концентрируютъ свѣтъ, чѣмъ болѣе узкіе съ крутыми стѣнками. Для школъ лучше всего рекомендуются плоскіе, лакированные. Свѣтъ долженъ при письмѣ падать слѣва отъ учениковъ, если только это не принесетъ вмѣсто пользы вреда.

Лампы, освѣщающія классную доску, должны быть снабжены рефлекторами, которые направляютъ весь свѣтъ въ сторону доски. При употребленіи газовыхъ лампъ въ классной комнатѣ необходимы также стекла, такъ какъ иначе пламя будетъ колебаться и мерцать. Этотъ неровный свѣтъ очень вреденъ для зрѣнія учащихся, вызываетъ неполное сгораніе освѣтительнаго матеріала, результатомъ чего является порча воздуха — образуется окись углерода и т. д. Для достиженія возможно большей яркости пламени необходимъ опредѣленный притокъ свѣжаго воздуха. Въ значительной степени она зависитъ и отъ

длины стекла. Напр., стекло слишкомъ длинное, слишкомъ увеличиваетъ притокъ воздуха, что оказываетъ неблагопріятное вліяніе на яркость пламени. На эти недостатки указываетъ между прочимъ Israel[106]. Фабрикантамъ слѣдовало бы позаботиться о томъ, чтобы, по крайней мѣрѣ, въ большихъ керосиновыхъ горѣлкахъ былъ вполнѣ правильный притокъ воздуха. Это очень легко выполнить на практикѣ (см. о керосиновыхъ лампахъ ниже).

Измѣненіе состава воздуха.

Обыкновенное газовое пламя безъ стекла съ силой свѣта въ 12 свѣчей расходуетъ въ часъ 140 метровъ свѣтильнаго газа и выдѣляетъ (Pettenkofer и Voit)[107]

164 грамма углекислоты
156 „ воды
878 „ тепловыхъ единицъ,

при этомъ оно потребляетъ еще 200 граммъ кислорода. Яркосвѣтящееся газовое пламя, слѣдовательно, даетъ столько тепла, сколько 8 человѣкъ, углекислоты больше, чѣмъ 3 человѣка, воды почти столько же, сколько 5 человѣкъ и потребляетъ большее количество кислорода, чѣмъ 6 человѣкъ.

Опыты Эрисмана[108] ясно свидѣтельствуютъ о томъ, какую роль въ порчѣ воздуха играетъ та или другая конструкція лампъ (ламповаго стекла!).

Cramer[109] нашелъ, что при силѣ свѣта въ 100 метро-свѣчей мы получаемъ въ теченіе часа:

Источники свѣта.	Количества.	Выдѣленіе углекислоты въ килогр.	Образованіе водяныхъ паровъ въ килогр.	Количество тепла въ калоріяхъ.
Газ. регенеративныя лампы Сименса	0,35 кб. м.	0,386	0,309	1843
Газ. аргандова горѣлка . . .	0,8 „ „	0,882	0,694	4213
Керосиновая, небольшая плоская горѣлка:				
въ 3 часа	0,60 килогр.	1,648	0,653	6220
въ 8 часовъ		1,876	0,762	
Керосин. большая круглая горѣлка:				
въ 3 часа	0,20 „	0,549	0,218	2073
въ 8 часовъ		0,625	0,254	

Далѣе образуютъ:	Углекислота.	Вода.	Калоріи.
Лампочки накалив.	0	0	290
Вольтова дуга.	0	слѣды	57

Эта таблица указываетъ на возможность болѣе благопріятныхъ условій при газовомъ и керосиновомъ освѣщеніи при соотвѣтственномъ его устройствѣ. Лампы Сименса и круглыя горѣлки имѣютъ преимущества и въ отношеніи образованія водяныхъ паровъ. Самые неблагопріятные результаты относительно потребленія газа,

выдѣленія воды и тепла даютъ газовыя лампы съ открытымъ пламенемъ. Большое количество водяныхъ паровъ, которое выдѣляется при этомъ, дѣлаетъ воздухъ очень тяжелымъ. Въ регенеративныхъ лампахъ количество отдаваемаго ими тепла зависитъ отъ длины отводящихъ трубъ. Cramer, изслѣдуя открытое газовое пламя, всегда находилъ азотистую кислоту, нежелательный въ санитарномъ отношеніи продуктъ неполнаго сгоранія освѣтительнаго матеріала. Присутствіе ея вызываетъ чувство сухости въ носу, какое бываетъ обыкновенно при начинающемся насморкѣ, но это явленіе быстро исчезаетъ.

Geelmuyden[110] также указываетъ на образованіе небольшого количества Co при горѣніи свѣтильнаго газа.

Выхожденіе газа изъ газопроводныхъ трубъ въ закрытое помѣщеніе представляетъ большую опасность. Она увеличивается еще тѣмъ обстоятельствомъ, что почва прежде всего поглощаетъ въ себя дурно пахнущія составныя части газа и пропускаетъ содержащуюся въ свѣтильномъ газѣ лишенную запаха окись углерода. Зимою отапливаемыя помѣщенія присасываютъ свѣтильный газъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ плотнѣе закрыты окна и двери (v. Pettenkofer[111]). Если дѣти начинаютъ жаловаться на необъяснимую головную боль, то необходимо держать окна открытыми до тѣхъ поръ, пока чувствуется запахъ газа.

Для того, чтобы опредѣлить, закрыты ли краны и нѣтъ ли какой нибудь трещины въ газопроводной трубѣ, пользуются аппаратами, назначенными спеціально для этой цѣли. Одинъ изъ нихъ очень простой и вмѣстѣ съ тѣмъ точный, изобрѣтенъ Israel'емъ[112]. Онъ состоитъ изъ небольшого стекляннаго баллона, который приблизительно до половины наполненъ глицериномъ. Внутри его проходитъ изогнутая трубка, нижній конецъ которой находится приблизительно на 2 мм. подъ поверхностью глицерина. Съ передней и задней стороны выводного крана сдѣлано небольшое отверстіе. Пространство надъ поверхностью глицерина соединяется съ газопроводною трубою, трубка внутри баллона—съ другимъ отверстіемъ. Затѣмъ кранъ закрывается, а маленькіе краны аппарата, наоборотъ, открываются. Если при этомъ имѣется какая нибудь неплотность въ газопроводной трубѣ, то газъ будетъ безпрерывно выходить изъ нея черезъ маленькій аппаратъ, гдѣ видны будутъ подымающіеся пузырьки газа. Такой аппаратъ долженъ составлять принадлежность каждой школы, въ которой имѣется газовое освѣщеніе. Если оставить открытымъ главный кранъ и закрыть остальные, то по истеченіи нѣкотораго болѣе или менѣе продолжительнаго времени можно будетъ легко опредѣлить присутствіе неплотности въ газопроводной трубѣ посредствомъ газовыхъ часовъ.

При изслѣдованіи 11 городскихъ школьныхъ зданій въ Висбаденѣ при помощи этого аппарата оказалось, что газопроводы не были вполнѣ плотны ни въ одномъ изъ нихъ. При этомъ большей частью не чувствовался запахъ газа. Вина главнымъ образомъ падала на сальники и краны горѣлокъ. Эти недостатки были исправлены. Во всѣхъ висбаденскихъ школахъ былъ установленъ аппаратъ Israel'я. Служитель каждый день при зажиганіи и тушеніи газовыхъ горѣлокъ при помощи его испытывалъ плотность газопроводныхъ трубъ. Незначительные расходы по пріобрѣтенію аппарата скоро возмѣщаются, благодаря сбереженію газа.

Газопроводныя трубы внутри зданій, за исключеніемъ роскошно декорированныхъ торжественныхъ залъ, не должны задѣлываться въ штукатурку, а должны прикрѣпляться совершенно открытыми (мѣстное полицейское распоряженіе въ Karlsruhe въ 1897[113] г. и во многихъ другихъ мѣстахъ). Газопроводныя трубы изъ свинца многократно запрещались. Если онѣ проходятъ снаружи или заложены въ стѣну, то

онѣ легко могутъ быть повреждены вбитымъ гвоздемъ или животными-грызунами (крысы, насѣкомыя,—Sirex). Желѣзныя трубы могутъ заржавѣть. Когда газъ не нуженъ, слѣдуетъ закрывать главный газопроводный кранъ. Тогда многочисленныя неплотности въ трубахъ, которыя съ теченіемъ времени неизбѣжно получаются, не подвергаются все время совершенно излишнему и ненужному давленію газовъ. Поэтому, мы совѣтовали бы помѣщать газомѣръ и главный кранъ въ такомъ мѣстѣ, гдѣ они были бы доступны для осмотра (не въ погребѣ). На этомъ же основаніи слѣдуетъ снабдить отдѣльнымъ краномъ главную трубу тѣхъ школьныхъ помѣщеній, въ которыхъ газовымъ освѣщеніемъ пользуются не постоянно. Такъ, напримѣръ, классныя комнаты иногда въ теченіе цѣлыхъ мѣсяцевъ не нуждаются въ искусственномъ освѣщеніи. Къ той же категоріи помѣщеній слѣдуетъ причислить канцелярію, залъ для конференцій, учительскую, гимнастическій залъ съ принадлежащими къ нему помѣщеніями, физическій кабинетъ, химическія лабораторіи и т. д. (Burgerstein [114]). Планъ, по которому производились работы по устройству освѣщенія, слѣдуетъ сохранять.

Удаленіе продуктовъ горѣнія.

Воздухъ въ классныхъ комнатахъ сильно портится продуктами дыханія, испареніями кожи и большими количествами сгорающаго освѣтительнаго матеріала. Поэтому, желательно по возможности отводить газы, выдѣляемые при процессѣ горѣнія. Это соображеніе особенно важно при употребленіи регенеративныхъ лампъ, которыя развиваютъ много теплоты. Въ тѣхъ школахъ, гдѣ обученіе часто происходитъ при искусственномъ освѣщеніи, слѣдуетъ устраивать спеціальныя приспособленія для удаленія продуктовъ горѣнія. Для этого при лампахъ устраивается соотвѣтственная система отводящихъ трубъ [115]. Almquist и Westin [116] находятъ необходимымъ устраивать такія трубы, которыя при открываніи газоваго крана одновременно съ нимъ закрываются и открываются автоматически.

Для этой цѣли, конечно, удобнѣе лампы большихъ размѣровъ, такъ какъ на устройство отводныхъ трубъ здѣсь требуется меньше труда и расходовъ. При искусственномъ освѣщеніи этимъ способомъ улучшается и вентиляція помѣщенія, особенно въ томъ случаѣ, когда горячіе продукты горѣнія удаляются черезъ отводящіе вентиляціонные каналы.

Выдѣленіе тепла.

Теплоты сгоранія свободно горящаго пламени были изучены Cramer'омъ. При обычныхъ условіяхъ происходитъ сгораніе освѣтительнаго матеріала въ газообразную углекислоту и водяные пары, вслѣдствіе чего, часть тепла остается въ скрытомъ состояніи, а слѣдовательно неиспользованной въ термическомъ смыслѣ. Rubner называетъ теплоту, развиваемую при горѣніи свободнаго пламени, естественной теплотой сгоранія въ отличіе отъ той теплоты сгоранія, которая опредѣляется въ калориметрѣ. Cramer нашелъ для нея (при условіи одинаковой силы свѣта) цифровыя данныя приведенныя на стр. 246.

Лучистая теплота, которая выдѣляется различными приборами освѣщенія, изучена очень обстоятельно Rubner'омъ [117]. Если источ-

никъ свѣта находится на очень близкомъ разстояніи отъ работающаго, то отъ этого происходитъ цѣлый рядъ неудобствъ, которыя уже были отмѣчены Cohn'омъ. По Рубнеру, при этомъ появляются непріятныя болѣзненныя ощущенія въ области лба и глазъ, сухость и чувство тяжести въ глазахъ. Излученіе тепла источниками свѣта влечетъ за собой и другія непріятныя послѣдствія, напр., неодинаковое распредѣленіе свѣта (густыя тѣни), періодическія раздраженія нервовъ (движенія головы) и неблагопріятно дѣйствующее уменьшеніе влажности воздуха (ср. разсѣянное освѣщеніе). При повышенной температурѣ воздуха всѣ вышеуказанныя неблагопріятныя вліянія дѣйствуютъ съ особенной силой: если взять два помѣщенія — одно жарко натопленное, другое съ температурой въ 13—14° — то для полученія извѣстныхъ тягостныхъ ощущеній въ первомъ нужно 45% той лучистой теплоты, какое требовалось во второй комнатѣ. Съ другой стороны, сила этихъ непріятныхъ ощущеній зависитъ отъ тепло-измѣнчивой регуляціи человѣческаго организма, зависящей въ свою очередь отъ общаго состоянія организма, его питанія, одежды, отъ влажности воздуха. Въ силу этихъ условій нѣтъ возможности установить общее предѣльное количество излучаемаго тепла для всѣхъ случаевъ. Rubner, производившій опыты съ искусственнымъ освѣщеніемъ, считаетъ 0,035 грм.-калорій въ 1 минуту и на 1 куб. сант. идеальнымъ количествомъ лучистой теплоты и 0,050 практически допустимымъ. Однако установлено, что послѣдняя норма при высокой комнатной температурѣ слишкомъ велика.

До изслѣдованій Rubner'а приблизительное опредѣленіе количества лучистой теплоты было основано на опредѣленіи тепло-образованія освѣтительныхъ матеріаловъ. Но его нельзя ни въ какомъ случаѣ считать правильнымъ, такъ какъ даже для одного и того же горючаго матеріала при расчетѣ на свѣтовую единицу лучистая теплота не составляетъ опредѣленнаго процентнаго содержанія общаго количества выдѣляемаго тепла. Изслѣдуя количество лучистой теплоты, образуемой различными освѣтительными матеріалами Rubner получилъ слѣдующіе результаты:

Способы освѣщенія.	Сила свѣта, выраженная въ спермацетовыхъ свѣчахъ.	Количество теплоты, которое даетъ 1 свѣча въ часовыхъ калоріяхъ, за вычетомъ теплоты водяныхъ паровъ.	Излученіе для 1 куб. сант. въ 1 минуту при разстояніи въ 37,5 сант.	Среднее въ микрокалоріяхъ [1]).
Керосиновыя лампы съ хорошими горѣлками:				
Плоская горѣлка фитиль 18 мм. .	2,7	75,70	0,01354	
Двойная горѣлка .	17,3	42,72	0,01697	
„ „ .	16,0	36,00	0,01402	14,44
Большая круглая горѣлка, 45 мм. поперечникъ фитиля 40 мм., со стекломъ.	50,0	30,06	0,01322	

[1]) 1 микрокалорія означаетъ количество тепла, которое можетъ повысить температуру 1 миллиграмма воды съ 0° на 1°.

Способы освѣщенія.	Сила свѣта, выраженная въ спермацетовыхъ свѣчахъ.	Количество теплоты, которое даетъ 1 свѣча въ часовыхъ калоріяхъ, за вычетомъ теплоты водяныхъ паровъ.	Излученіе для 1 куб. сант. въ 1 минуту при разстояніи въ 37,5 сант.	Среднее въ микрокалоріяхъ [1]).
Свѣтильный газъ, открытое пламя	6,4 — 16,5	73,20	0,00776	5,33—7,76
тоже .	20,0 — 24,0	—	0,00533	
Электрич. лампочка накалив. (Эдиссоновская). .	11	2,39	0,00253	2,63
„ „ .	30	6,08	0,00299	
„ „ .	70	3,21	0,00238	
Ауэровская горѣлка .	65	7,92	0,00116	1,25
„ „ .	57	7,97	0,00131	
„ „ .	57	8,30	0,00129	

Если мы сравнимъ двѣ полученныя крайнія величины, то увидимъ, что количество лучистой теплоты колеблется въ предѣлахъ 1,25—14,44 микрокалорій, т. е. въ отношеніи 1 : 12. Приведенная таблица показываетъ, что наименѣе благопріятные результаты даютъ керосиновыя лампы, потомъ слѣдуютъ открытыя газовыя горѣлки, которыя абсолютно не пригодны для классной комнаты. Электрическія лампочки накаливанія, еще лучше ауэровскія горѣлки (и пожалуй электрическія лампы съ вольтовой дугой)—всѣ эти три способа освѣщенія даютъ такое ничтожное количество лучистой теплоты, которое можно признать почти идеальнымъ. Reichenbach [118], производившій подобные опыты, также отмѣчаетъ весьма незначительное образованіе лучистой теплоты ауэровскими горѣлками; хотя цифры, которыя онъ приводитъ нѣсколько выше предыдущихъ. При газовомъ (кромѣ, конечно, ауэровскаго) и керосиновомъ освѣщеніи замѣчается довольно значительное количество темныхъ тепловыхъ лучей, а также красныхъ и желтыхъ, присутствіе которыхъ даетъ много теплоты. Въ такомъ случаѣ не слѣдуетъ помѣщать источники свѣта надъ головой учащихся (не говоря уже о тѣхъ случаяхъ, когда имъ приходится, смотря впередъ, имѣть это пламя передъ собой).

Бельгійская программа 1874 года предписываетъ при искусственномъ освѣщеніи удалять источникъ свѣта отъ стола на 1,4 метра.

Rubner, принимая во вниманіе лучистую теплоту, называетъ полезнымъ эффектомъ освѣщенія (Ausnützbarkeit der Leuchtkraft) то количество свѣта, выраженное въ метро-свѣчахъ, которое получаетъ освѣщаемая поверхность, если къ ней приблизить источникъ свѣта настолько близко, насколько это допустимо съ гигіенической точки зрѣнія, на основаніи вышеприведенныхъ данныхъ относительно теплоизлученія.

Далѣе Rubner показалъ, какимъ образомъ вычислить для каждаго отдѣльнаго случая, на какое разстояніе долженъ быть удаленъ отъ человѣка источникъ свѣта, принимая во вниманіе его теплоизлу-

[1]) 1 микрокалорія означаетъ количество тепла, которое можетъ повысить температуру 1 миллиграмма воды съ 0° на 1°.

ченіе и установилъ предѣльныя величины для нѣкоторыхъ типичныхъ способовъ освѣщенія.

Если обозначить буквой K постоянную (константу) лучистой теплоты для силы свѣта въ 1 свѣчу; буквой N — количество свѣчей; буквой E — разстояніе, къ которому относится K: буквами Gr — предѣльную величину, то разстояніе $x = \sqrt{\frac{KNE^2}{Gr}}$; такимъ образомъ приходится на плоскость, отстоящую на разстояніе x, $\frac{100^2\ N}{x^2}$ метро-свѣчей.

Въ классахъ нечего опасаться сильнаго теплоизлученія. Исключеніе составляютъ тѣ классы, въ которыхъ ученики сидятъ на партахъ, стоящихъ на подставкахъ; или имѣются газовыя лампы съ большимъ расходомъ горючаго матеріала. Регенеративная горѣлка Сименса (стр. 254) даетъ внизъ очень небольше количество тепловыхъ лучей. Лампа же Wenham'a даже съ высоты 2 м. при продолжительномъ горѣніи вызываетъ непріятныя ощущенія, о которыхъ была рѣчь выше. Cohn также указываетъ на сильное нагрѣваніе головы при употребленіи лампъ Wenham'a и Butzke.

Мы уже говорили о роли рефлекторовъ (металлическія поверхности —бѣлыя, лакированныя, стр. 244) при распредѣленіи свѣта; они же, металлическіе рефлекторы, при прямомъ освѣщеніи усиливаютъ неблагопріятное вліяніе лучистой теплоты (Cohn, Renk). Вообще слѣдуетъ замѣтить, что особенно тягостно излученіе тепла отъ раскаленныхъ частей лампы.

Katz[119] опредѣлялъ повышеніе температуры въ теченіе 1/2 часа. Для этихъ опытовъ онъ пользовался различными источниками свѣта, причемъ разстоянія ихъ отъ термометра были не одинаковы. Онъ бралъ керосиновыя лампы съ ординарными и двойными рефлекторами изъ картона, изъ молочнаго стекла и т. д. и электрическія лампочки накаливанія. Изъ полученныхъ имъ результатовъ мы приведемъ тѣ, которые приближаются къ школьнымъ условіямъ, особенно къ условіямъ освѣщенія интернатовъ. Между прочимъ оказывается, что излученіе тепла внизъ и въ стороны уменьшается, если рефлекторъ продолжается въ видѣ конуса, который покрываетъ ламповое стекло.

Большія керосиновыя лампы съ горѣлкой „Matador".

Сила свѣта пламени.	Повышеніе температуры въ градусахъ послѣ 1/2 часоваго горѣнія лампъ [1]).					
	Интенсивность освѣщенія стола въ метро-свѣчахъ.	На разстояніи 50 сант., высота пламени надъ столомъ 44 сант.		Интенсивность освѣщенія стола въ метро-свѣчахъ.	На разстояніи 75 сант., высота пламени надъ столомъ 56 сант.	
		Картонный рефлекторъ, стекло не покрыто.	Картонный рефлекторъ и такой же конусъ, окружающій выпуклую часть стекла.		Картонный рефлекторъ, стекло не покрыто.	Картонный рефлекторъ и такой же конусъ, окружающій выпуклую часть стекла.
8 свѣчей.	7	0,47	0,16	—	—	—
15 „	15	0,94	0,47	7	0,31	0,16
16 „	30	2,19	1,25	14	0,94	0,61

[1]) Пересчитаны съ градусовъ Реомюра на градусы Цельсія.

Освѣтительные матеріалы и приборы.

Въ отдѣлѣ о разсѣянномъ искусственномъ свѣтѣ мы уже упоминали о различныхъ лампахъ (стр. 237—241).

Электрическій свѣтъ. Мы уже не разъ говорили о преимуществахъ электричества, при которомъ получается наилучшее въ гигіеническомъ отношеніи освѣщеніе. Къ сожалѣнію, во многихъ мѣстахъ имъ можно будетъ пользоваться для школьныхъ цѣлей только впослѣдствіи, когда цѣна его будетъ болѣе доступна. Его преимущества слѣдующія: большая сила свѣта, самое незначительное (при дуговыхъ лампахъ) или полное отсутствіе (при лампочкахъ накаливанія) порчи воздуха, очень малая опасность въ пожарномъ отношеніи при правильномъ его устройствѣ, небольшое выдѣленіе тепла, минимальное количество лучистой теплоты, отсутствіе колебаній свѣта отъ токовъ воздуха. Электрическій свѣтъ отличается яркимъ блескомъ; поэтому онъ всегда долженъ быть снабженъ такимъ приспособленіемъ, чтобы источникъ его былъ скрытъ отъ глазъ. Это достигается соотвѣтственнымъ расположеніемъ лампъ и съ помощью стеколъ, разсѣивающихъ свѣтъ. Освѣщеніе отдѣльными лампочками накаливанія по одной для каждаго ученика, нельзя рекомендовать для классныхъ комнатъ по многимъ обстоятельствамъ, которыя подробно указаны Смирновымъ. Дуговыя лампы, незамѣнимыя при освѣщеніи искусственнымъ разсѣяннымъ свѣтомъ, имѣютъ одинъ весьма существенный недостатокъ — недостаточную равномѣрность (мерцаніе).

Газовое освѣщеніе. Водяной газъ и ацетиленъ очень рѣдко примѣняются въ школахъ: у насъ, по крайней мѣрѣ, нѣтъ свѣдѣній объ этихъ способахъ освѣщенія. Преимущество ацетиленоваго освѣщенія состоитъ въ томъ, что газъ можно добывать на мѣстѣ. Относительно освѣщенія свѣтильнымъ газомъ мы прежде всего замѣтимъ, что въ классахъ пламя должно быть всегда одинаковой величины; для этой цѣли необходимо регулировать давленіе газа при помощи особыхъ регуляторовъ. Горѣлки съ круглымъ или длиннымъ отверстіемъ безъ стеколъ абсолютно не допустимы въ классныхъ комнатахъ. Далѣе, слѣдуетъ помнить, что освѣщеніе плохими дешевыми горѣлками стоитъ дороже, чѣмъ дорогими. Мы не станемъ описывать многочисленныя системы лампъ, которыя имѣются въ продажѣ подъ различными названіями. Укажемъ только на горѣлки Auer'a и на регенеративныя горѣлки Сименса, послѣднія были бы очень удобны, напримѣръ, для гимнастическихъ залъ въ виду ихъ значительнаго вентиляціоннаго дѣйствія. Изъ всѣхъ газовыхъ лампъ наиболѣе пригодной для школьныхъ цѣлей является ауэровская лампа[120]. Она вошла въ употребленіе съ 1885 года и благодаря своимъ превосходнымъ качествамъ получила широкое примѣненіе на всемъ земномъ шарѣ. Здѣсь газъ не представляетъ собой непосредственнаго источника свѣта; онъ накаливаетъ только, такъ называемый чулокъ, который сдѣланъ изъ хлопчатобумажной ткани, пропитанной смѣсью, состоящей приблизительно изъ 99 % азотнокислаго торія и около 1 % азотнокислаго церія; остовъ ткани послѣ ея сжиганія и образуетъ чулокъ, который зажженное газовое пламя нагрѣваетъ до бѣлаго каленія. Получается ровный, равномѣрный свѣтъ, приближающійся къ дневному, который даетъ возможность отлично различать цвѣта (краски). Часто обви-

няютъ это освѣщеніе въ томъ, что оно заставляетъ смѣшивать краски. Упреки эти, однако, совершенно не основательны и потому не могутъ быть приняты во вниманіе [121].

Ауэровскій свѣтъ впервые, кажется, съ огромнымъ успѣхомъ, былъ примѣненъ для школьныхъ цѣлей въ Вѣнѣ въ Theresianum'ѣ по совѣту Eggera [122]. Heim утверждаетъ, что съ введеніемъ его замѣчено было уменьшеніе нѣкоторыхъ болѣзненныхъ явленій (напримѣръ, въ органахъ зрѣнія и дыханія). Оно рекомендовано для школъ прусскимъ министерствомъ [123]. Renk [102] доказываетъ, что для пріобрѣтенія ауэровскихъ горѣлокъ не нужно добавочныхъ средствъ, такъ какъ расходы по ихъ пріобрѣтенію окупаются въ теченіе 547 часовъ горѣнія вслѣдствіе экономіи въ газѣ (при цѣнѣ газа въ 18 пфен. за куб. метръ). Врядъ ли, однако, одинъ чулокъ выдержитъ столь продолжительное горѣніе. Ломкость чулка составляетъ главный недостатокъ ауэровской горѣлки, особенно чувствительный тамъ, гдѣ лампа легко подвергается всякаго рода сотрясеніямъ. Надъ устраненіемъ его трудились многіе, но до сихъ поръ безрезультатно. Кромѣ того, пропитывающія сѣтку соли рѣдкихъ металловъ постепенно утрачиваютъ свою свѣтящую способность. Конкурренція въ значительной степени способствовала пониженію цѣнъ на эти горѣлки.

Недостатокъ мѣста лишаетъ насъ возможности подробно сообщить результаты изслѣдованій Renk'а относительно ауэровскаго свѣта. Недостатковъ онъ въ немъ не нашелъ. О преимуществахъ этого освѣщенія свидѣтельствуютъ также испытанія, произведенныя въ нѣмецкой имперской физико-технической лабораторіи. Вкратцѣ замѣтимъ только, что сбереженіе газа въ ауэровской горѣлкѣ составляетъ 28—50%, увеличеніе углекислоты составляетъ только 42% того количества, которое даетъ аргандовая горѣлка. Повышеніе температуры въ половину меньше, у потолка еще незначительнѣе. О крайне ничтожномъ излученіи тепла мы уже говорили. Впрочемъ, все это давно извѣстно [124]. Слѣдствіемъ примѣненія принципа бунзеновской горѣлки къ ауэровской было значительное уменьшеніе продуктовъ неполнаго сгоранія, портящихъ воздухъ. Подробныя и точныя изслѣдованія Renk'а [125] показали, что выдѣленія окиси углерода при ауэровскомъ свѣтѣ, вопреки утвержденію (Grehant'а), не наблюдается; если же окись углерода и была, то въ такомъ незначительномъ количествѣ, что ни въ одномъ изъ опытовъ не удалось доказать ея присутствія. Кромѣ того, ауэровскій чулокъ задерживаетъ сѣрнистую и сѣрную кислоты, продукты окисленія сѣрныхъ соединеній свѣтильнаго газа. (Glinzer) [126]. Свѣтъ остается ровнымъ даже и тогда, когда давленіе газа не одинаково. При данномъ расходѣ газа количество свѣта почти вдвое больше, чѣмъ въ аргандовыхъ горѣлкахъ, за исключеніемъ мѣстъ, которыя расположены непосредственно надъ газокалильной лампой (обѣ лампы съ рефлекторами изъ молочнаго стекла). Зато болѣе отдаленныя мѣста (1—2 метра въ сторону) освѣщаются гораздо сильнѣе; при разстояніи въ 2 метра ауэровская горѣлка доставляетъ свѣта вдвое больше аргандовой горѣлки, что представляетъ особенную важность для школьныхъ цѣлей. Мы уже говорили о большой яркости ауэровскаго свѣта (стр. 241); этотъ недостатокъ долженъ быть устраненъ или устройствомъ освѣщенія разсѣяннымъ свѣтомъ (стр. 234), или при помощи контрабажуровъ. Объ этихъ послѣднихъ было уже упомянуто (стр. 244). Чрезвычайная яркость этого свѣта прежде всего объясняется характеромъ свѣтовыхъ лучей (Rasch [127]); напримѣръ, по Langley зеленые лучи даютъ въ 100.000 разъ сильнѣе свѣтъ, чѣмъ красные, далѣе—тѣмъ, что свѣтящая часть пламени—чулокъ или колпачекъ—находится въ очень благопріятныхъ условіяхъ для накаливанія и имѣетъ очень высокую температуру.

Это происходитъ вслѣдствіе незначительной удѣльной теплоты рѣдкихъ металловъ, растворомъ которыхъ пропитанъ свѣтящійся колпачекъ и отъ тонкости всѣхъ его составныхъ частей. Высшій свѣтовой эффектъ по Söhren'у, даютъ ауэровскіе колпачки, приготовляемые самой фирмой (1896 г.).

Спиртокалильныя лампы, по изслѣдованіямъ Markl'я,[129] также соотвѣтствуютъ требованіямъ гигіены. Для школьнаго употребленія онѣ не удобны вслѣдствіе цѣлой массы сложныхъ пріемовъ при зажиганіи ихъ.

Очень важный принципъ положенъ въ основаніе конструкціи регенеративной горѣлки — нагрѣваніе воздуха, который притекаетъ къ пламени.

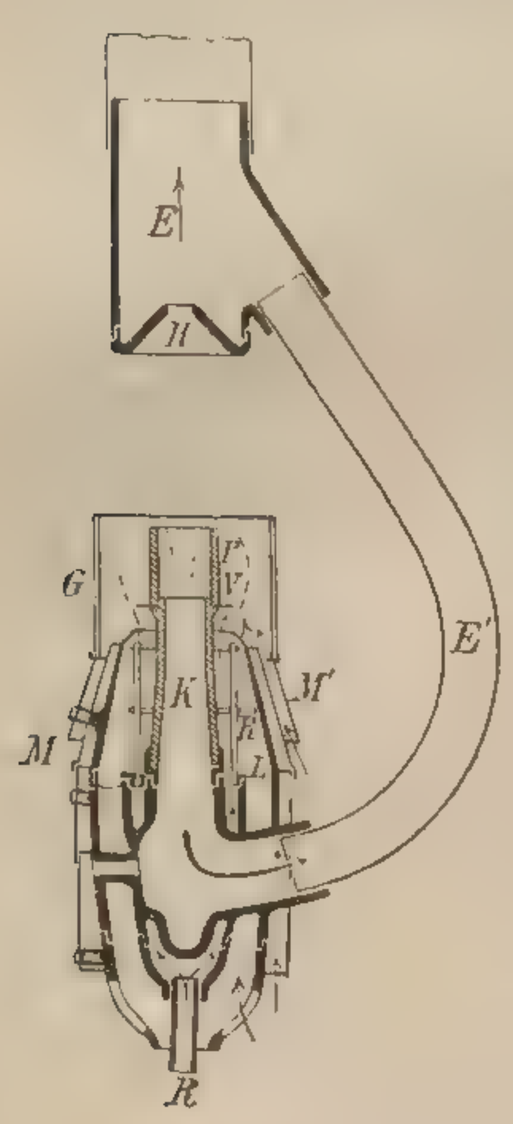


Рис. 189. Регенеративная горѣлка F. Siemens.

Изъ различныхъ системъ регенеративныхъ лампъ мы разсмотримъ горѣлку Simiens'a[130], о которой было уже упомянуто раньше (стр. 245, 247, 248, 251, 254).

Основной принципъ этой системы состоитъ въ слѣдующемъ. При помощи правильнаго притеканія газа и воздуха происходитъ наилучшее использованіе теплоты продуктовъ горѣнія и полное удаленіе послѣднихъ изъ помѣщенія, благодаря чему увеличивается свѣтовой эффектъ, уменьшается расходъ газа и достигается постоянная вентиляція.

Газъ прежде всего вводится трубой R (рис. 198) въ расширеніе, въ которомъ давленіе его уменьшается до минимума. Изъ камеры онъ попадаетъ въ вѣнчикъ горѣлокъ R'. По выходѣ изъ этихъ трубъ (пунктирная линія) онъ смѣшивается съ воздухомъ, который выходитъ изъ внутренней воздушной камеры L, пройдя прежде по внутренней стѣнкѣ этой камеры. Сгораніе газа происходитъ около V. Такъ какъ выходныя отверстія для газа лежатъ довольно близко другъ отъ друга, то образуется свѣтящееся кольцо, которое ложится вокругъ фарфороваго цилиндрическаго наконечника P, какъ это показываетъ пунктирная линія. Такъ какъ внутренняя камера L даетъ недостаточный притокъ воздуха, то вся горѣлка окружена однимъ или двумя жестяными кожухами M, M'. Благодаря этому внѣшній воздухъ притекаетъ и пламя по возможности прижимается къ фарфоровому цилиндру P, что увеличиваетъ неподвижность пламени. Надъ пламенемъ устраивается широкая вытяжная труба E, которая при помощи бокового канала E' соединяется съ внутренней камерой горѣлки K. H представляетъ собой конической формы полый внутри колпачекъ съ соотвѣтственно узкимъ отверстіемъ. Когда газъ, поступающій изъ трубочекъ R' горитъ, то нѣкоторое количество продуктовъ горѣнія черезъ отверстіе H попадаетъ въ E. Въ этой послѣдней воздухъ согрѣвается теплотой пламени, такъ что въ E происходитъ сильное разрѣженіе воздуха, съ соотвѣтствующей тягой. Такъ какъ черезъ узкое верхнее отверстіе H не можетъ пройти достаточнаго количества воздуха, то труба E при помощи бокового канала E' быстро и энергично начинаетъ сосать. Вслѣдствіе этого верхушка газоваго пламени почти со всѣми продуктами сгоранія загибается внутрь полаго цилиндра P, потомъ продукты

горѣнія направляются въ камеру *K*, а оттуда черезъ боковой каналъ *E'* въ вытяжку *E*. Стѣнки камеры *K* отъ этого сильно нагрѣваются. Тогда свѣтильный газъ, окружающій нижнюю часть этой камеры, принимаетъ такую же высокую температуру, какъ восходящій воздухъ въ *L* и тогда воздухъ, нагрѣтый до температуры въ 500—600°—смѣшивается съ газомъ около *V*, *YV* и ниже насажены зубчатые вѣнцы, которые раздѣляютъ воздухъ на нѣсколько струй, чѣмъ достигается возможно лучшее смѣшеніе газа съ воздухомъ. Свѣтовой эффектъ сгорающихъ угольныхъ частицъ при этомъ значительно увеличивается (повышается). *G*—стекло, которое защищаетъ пламя отъ неблагопріятныхъ внѣшнихъ токовъ воздуха (мерцаніе). Въ горѣлкахъ съ особенно сильнымъ свѣтовымъ эффектомъ (въ 500 нормальныхъ свѣчъ и больше) вмѣсто отводной трубы *E'* проводится собственная вытяжная труба, которая черезъ узкую часть *K* соединяется съ вытяжной трубой *E*. Что касается количества потребляемаго газа, то фирма Siemens приводитъ данныя для 6 величинъ IV—000, мы возьмемъ только для двухъ крайнихъ нумеровъ.

Количество потребляемаго газа въ метрахъ въ часъ при одинаковой силѣ свѣта.

Регенеративная горѣлка.	Сила свѣта (въ норм. свѣч.).	Регенер. горѣлка.	Нормальн. арганд. гор.	Хорошая горѣлка безъ стекла.
IV	50	336	500	667
000	800	4.470	8.800	11.733

Мы не будемъ разбирать подробно вопроса о керосиновомъ освѣщеніи, которымъ пользуются только въ деревняхъ[1]). Лампы тогда доставляются изъ ближайшихъ большихъ городовъ; школа въ такомъ случаѣ еще больше, чѣмъ при газовомъ освѣщеніи, зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Для опредѣленія продуктивной способности каждой отдѣльной лампы необходимо изслѣдовать ихъ при употребленіи различныхъ сортовъ освѣтительныхъ маслъ въ виду многихъ небольшихъ особенностей въ ихъ устройствѣ; Oberdieck [131] произвелъ изслѣдованія многихъ типовъ лампъ и результаты ихъ опубликовалъ.

Мы здѣсь укажемъ на нѣсколько наиболѣе важныхъ моментовъ. Zaloziecki [132] говоритъ, что согласно указаніямъ Долинина и Алибегова, требованія которымъ должны удовлетворять керосиновыя лампы, сводятся къ слѣдующему. Лампа должна давать бѣлое, свѣтлое, однородное пламя, горѣлка должна быть совершенно безопасна и привинчиваться вплотную къ резервуару, фитиль долженъ доходить до дна ея. Слѣдуетъ брать для употребленія сухую свѣтильню и, спустя нѣкоторое время, мыть ее или замѣнять новой. Резервуаръ слѣдуетъ наполнять до верхняго края. Если лампа не имѣетъ спеціальнаго приспособленія для тушенія, то нужно опустить свѣтильню и дуть вдоль края стекла, или надѣть на стекло соотвѣтствующей величины колпачекъ.

Плохое освѣщеніе, которое даетъ круглая керосиновая горѣлка, зависитъ большей частью отъ несоотвѣтственной длины той части стекла, которая находится надъ перехватомъ. Если мы у зажженной лампы слегка приподымемъ стекло, то пламя удлинится, сдѣлается темно-краснымъ, тусклымъ и начинаетъ коптить. При постепенномъ опусканіи стекла внизъ пламя понемногу проясняется и при извѣстномъ положеніи его получается возможный максимумъ свѣта. Количество свѣта уменьшается, если мы будемъ опускать стекло глубже,

[1]) Этого нельзя сказать про Россію, гдѣ керосиновое освѣщеніе встрѣчается нерѣдко и въ столичныхъ учебныхъ заведеніяхъ. *Ред.*

пламя будетъ уменьшаться, сохраняя при этомъ свой бѣлый цвѣтъ. Когда перехватъ доходитъ до верхняго края фитиля, то пламя расширяется, придвигается къ стѣнкамъ стекла и снова начинаетъ коптить. Слѣдовательно, сила свѣта въ значительной степени зависитъ отъ положенія перехвата въ стеклѣ.

Согласно произведеннымъ опытамъ разстояніе перехвата отъ верхняго края свѣтильни колеблется въ предѣлахъ отъ 10—13 миллим. (для кавказскихъ маслъ). Зависитъ это отъ сорта масла; для освѣтитительныхъ маслъ болѣе легкихъ это разстояніе больше, для тяжелыхъ—менѣе значительно. Внутренній діаметръ перехвата долженъ равняться наружному діаметру свѣтильни или больше его на 1—2 миллиметра.

Если при этомъ нижняя часть стекла черезчуръ длинна, то стекольщикъ можетъ ее укоротить, если же она слишкомъ коротка, то стекло не годится.

Такую же приблизительно роль играетъ другая составная часть горѣлки—плоскій кружокъ, который устанавливается надъ фитилемъ. Воздухъ съ силой ударяется объ этотъ кружокъ и затѣмъ направляется вкось къ самому пламени. Горѣлки, снабженныя такимъ кружкомъ даютъ вообще больше свѣта и расходуютъ меньше освѣтительнаго матеріала, но онѣ даютъ слишкомъ много тепла.

Колпачекъ надъ фитилемъ, которымъ снабжены плоскія горѣлки, имѣетъ такое же значеніе, какъ стекло съ перехватомъ или плоскій кружокъ при круглыхъ горѣлкахъ. Очень важную роль играетъ притокъ воздуха извнѣ (Ecker). Если онъ слишкомъ великъ, то вслѣдствіе большой потери тепла лампа начинаетъ коптить. Съ этой цѣлью слегка прикрываютъ отверстія, проводящія воздухъ. Этотъ недостатокъ мы замѣчаемъ даже въ такихъ лампахъ, которыя сдѣланы на лучшихъ фабрикахъ. Онъ, впрочемъ, легко устраняется, если это позволяетъ конструкція горѣлки. Большія лампы, въ которыхъ притокъ воздуха хорошо регулируется, гораздо экономнѣе маленькихъ. Иногда плохое горѣніе зависитъ отъ сорта масла; такого рода недостатокъ, конечно, можетъ быть легко исправленъ.

Spencer[133] говоритъ, что съ теченіемъ времени въ Лондонѣ увеличилось количество несчастныхъ случаевъ и пожаровъ при употребленіи керосина. Главная причина этого явленія заключается въ особомъ свойствѣ масла, которое при относительно низкой температурѣ даетъ легко воспламеняющіеся пары. Этихъ несчастныхъ случаевъ было бы много меньше, если бы перестали употреблять масла, имѣющія точку вспышки паровъ ниже 40° [1]).

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *H. Cohn* l. c. (Unters. d. Augen v. 10 060 etc., S. 29, No. 15). 114.
2) Dr. *Seggel*, Ueber den Einfluss der Beleuchtung auf die Sehscharfe und die Entstehung der Kurzsichtigkeit, Munch. med. Woch. (1897) 44. Bd. 1011, 1041.
3) *L. Weber*, Die Beleuchtung, in: Handb. d Hygiene, hrsgeg. v. Dr. *Th. Weul*, Jena. Fischer, 4. Bd., 1. Heft; Dr. *H. Kruss*, Ueber einige Abanderungen des Weber'schen Photometers, Schilling's Journ. (1898) 41. Bd. 85; Prof. *L. Weber*, Ueber das von F. Schmidt und Hänsch hergestellte Milchglas-Photometer, ebendas. 193.
4) Dr. *H. Cohn*, Vorversuche über die Abhängigkeit der Sehscharfe von der Helligkeit, Archiv fur Augenheilkunde (in deutscher u. engl. Sprache hrsgeg.), Wiesbaden, J. Bergmann (1895) 31. Bd., Ergänzungsheft, 207.
5) Dr. *P. A. Кацъ*, Запасный свѣтъ и личныя колебанія наименьшаго освѣщенія для занятій, Врачъ, St. Petersburg (1896) No. 1.
6) z. B. Dr. *F. Erismann*, Die hygienische Bedeutung der verschiedenen Arten künstlicher Beleuchtung mit bes Berucks. d. Lichtverteilung, Ref. a. d. 24. Vers. des D. Ver. f. off. Gesdhtspfl. z Nurnberg, Viertelj. f. off Ges. (1900) 32 Bd. 11.

---

[1]) См. В. Е. Игнатьевъ. Оцѣнка освѣтительныхъ приборовъ, питаемыхъ керосиномъ. 1899 г. и Его же. Санитарная оцѣнка освѣщенія классовъ электрическимъ свѣтомъ. 1903 г. *Ред.*

7) Prof. *M. Gruber*, Ueber die Messung der Beleuchtung von Wohnräumen, Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 116.
8) *C. Huth*, Tageslichtmessungen in Berliner Schulen, Kotelm. (1888) 1. Bd. 457. Vgl. zu den 10 MK. auch *Weber* l. c. (No. 3) 82.
9) Mlle. Dr. *Fédouloff*, Recherches zur l'éclairage naturel dans les écoles primaires de Lausanne, Paris, Ollier-Henry (1900) 21.
10) Dr. *R. Katz*, Vorratskoëfficient der Beleuchtung für anhaltende Arbeit, Klinische Monatsblatter für Augenheilkunde, Stuttgart, F. Enke (1897) 35. Bd. 352,
11) Dr. *H. Cohn*, Lichtprüfer für Arbeitsplätze. Täfelchen zur Prüfung des Farbensinns, Wochenschrift für Therapie u. Hygiene d. Auges, Breslau, Preuss u. Jünger (1899) 3. Bd. No. 3. Der Apparat ist zu haben bei Mechaniker Tiessen, Breslau, Adalbertstr. 13 (Preis 15 M.).
12) Dr. *R. Römer*, Ueber den Wert des Cohn'schen Lichtprüfers etc., Wochenschr. f. Hygiene u. Therapie des Auges, Dresden-Blasewitz, Steinkopff u. Springer (1900) 3. Bd. No. 39.
13) Dr. *H. Cohn*, Verbessertes Täfelchen zur Prüfung der Sehleistung und Sehschärfe, Wochenschrift fur Hygiene u. Therapie des Auges (1897) 1. Bd. 2.
14) Derselbe, Täfelchen zur Prüfung der Sehschärfe und Sehleistung, 7. für Massenuntersuchungen vereinfachte Auflage, Breslau, Priebatsch, Preis samt Gebrauchsanweisung 25 Pf., 10 Expl. 2 M.
15) Dr. *A. Steiger*, Schulsehproben, Zurich, Hofer u. Komp. Nach Ref. in Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte (1898) 28. Bd. 660.
16) Dr. *P. A. Кацъ*, Объ утомленіи глаза и способѣ опредѣленія его степени, Врачъ, St. Petersburg (1895) No. 5. Ausführlicher Auszug: Dr. *R. Katz*, Ueber das Blinzeln als Massstab für die Ermüdung des Auges, Klinische Monatsblätter f. Augenheilkunde, Stuttgart, Enke (1895) 33. Bd. 154.
17) *Morris* nach *Newsholme* l. c. (S. 65, No. 5) 18.
18) Dr. *R. Blasius*, Die Schulen des Herzogtums Braunschweig l. c. (S. 22, No. 2) I, Viertelj. f. öff. Ges. (1880) 12. Bd. 749.
19) Dr. *Dieckmann*, Die ländl. Volksschulen des Kreises Franzburg in hygien. Beziehung, Viertelj. f. öff. Ges. (1893) 25. Bd. 677.
20) l. c. (Commission de l'hygiène scolaire, 1882. Siehe S. 201, No. 58) 41.
21) Dr. *Förster* l. c. (Einige Grundbedingungen etc. Siehe S. 29, No. 7) 417.
22) *Moormann*, Ueber die Tagesbeleuchtung in Schulräumen, Centralbl. d. Bauverw. (1894) 14. Bd. 519.
23) Dr. *L. Burgerstein*, Gymnasien und Realschulen, Wohlfahrtseinrichtungen an denselben. Oesterreichische Wohlfahrtseinrichtungen, die Entwickelung und dergegenwartige Stand derselben 1848 1898, Festschr. z. Ehren des 50-jähr. Regierungsjubilaums Sr. k. u. k. Apost. Majestät des Kaisers Franz Josef I., Wien, Perles (1900) 2. Bd. 248.
24) Dingler (1886) 259. Bd. 122; Dr. *H. Cohn*, Lehrbuch der Hygiene des Auges, Wien u. Leipzig, Urban u. Schwarzenberg, 1892, 358 ff. Der kleine Apparat ist zu beziehen von Schmidt u. Haensch, Berlin, Stallschreiberstr. 4, und Heidrich, Breslau, Schweidnitzerstr. 27. — S. auch *Fr. Schmidt* und *Haensch*, Beschreibung u. Anleitung zum Gebrauch des Raumwinkelmessers nach Prof. Dr. Leonh. Weber, Berlin, Selbstverlag.
25) Dr. *H. Cohn*, Tageslichtmessungen in Schulen, D. med. Woch. (1884) No. 38.
26) Dr. *O. Wachs*, Messungen der Tageshelle in Schulen, Kotelm. (1889) 2. Bd. 571.
27) *E. Gillert*, Tageslichtmessungen in der 69. Gemeindeschule in Berlin, Kotelm. (1891) 4. Bd. 149.
28) *Berger* l. c. (S. 22, No. 7).
29) *E. Gillert*, Welche Bedeutung hat der Raumwinkel (w. sin a) als Mass für die Helligkeit eines Platzes in einem Lehrraume? Z. f. Hyg. u. Infekt. (1892) 12. Bd. 82.
30) Dr. *F. Erismann*, Ueber die Bedeutung des Raumwinkels zur Beurteilung der Helligkeit in Schulzimmern, A. f. Hyg. (1893) 17. Bd. 205.
31) Dr. *O. Studtmann*, Untersuchungen uber die naturl Beleuchtung in den stadt. Schulen zu Göttingen, A. f. Hyg. (1890) 11. Bd. 293.
32) Bericht des Stadtarztes Dr. *Tjaden* über seine Thätigkeit in der städtischen Knaben- und Mädchenschule zu Giessen vom 1. Juli 1898 bis 1. April 1899, Giessen.
33) Dr. *Moritz*, Ueber die zweckmassigste Lage, Gestalt und Grösse der Schulzimmerfenster, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1896) 22. Bd. 201; Derselbe, Ueber die Messungen der Tageshelligkeit in inneren Räumen und die daraus sich ergebenden Schlussfolgerungen für Fensteranlagen. Vortr. auf d. 52. Konferenz der Mediz.-Beamt. d. Reg.-Bez. Dusseldorf 1897, Z. f. Mediz.-B. (1897) 10. Bd. 590.
34) *F. v. Gruber* l. c. (Die Versorgung der Gebäude etc., S. 65, No. 8) 85 ff.

35) A. *Wingen*, Zur Frage der Grenze fur ausreichende Tagesbeleuchtung von Schulerplatzen, Das Schulhaus, Berlin (1901) 3. Bd. 4: *Schiller*, Bedeutung u. Aufgaben des Schularztes, Viertelj. f. öff. Ges. (1899) 32. Bd. 12.
36) Dr. *P. Schubert*, Soll der Schularzt durch den Lehrer ersetzt werden? Kotelm. (1900) 13. Bd. 604.
37) *E. Trélat*, Distribution de la lumière dans les écoles et amenagement de l'insolation dans les classes, Rev. d'hyg. (1879) 1. Bd. 578.
38) *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (Das Volksschulwes. S. 9, No. 6), 1886, 2. Bd. 633.
39) *Planat* l. c. (Nouveau Réglement-Supplément, S. 65, No. 3).
40) Rapport triennal etc., Dix-huitième période triennale 1894—95—96, Brüssel (1898) p. XCV. (Voller Titel des Rapport S. 10, No. 28).
41) *Gariel*, in Rev. d'hyg. (1879) 1. Bd. 658.
42) *Javal*, ebendas. 667.
43) *Planat* l. c. (Construction etc., S. 29, No. 16).
44) Aerztl. Gutachten etc. l. c. (S. 29, No. 22: S. 124, No. 4), Höheres Schulwesen 28, Elementarschulen 58, 66.
45) Dr. *A. Combe*, L'hygiène scolaire en Suisse, Lausanue, Druck von Viret-Genton, (1898) 36.
46) *Planat* l. c. (Construction etc., S. 29, No. 16) 33, 35.
47) *Furttenbach* l. c. (S. 201, No. 69), giebt für sein Schulhaus (1649) der doppelseitigen Beleuchtung von S. und N. den Vorzug.
48) *C. Hintraeger*, Der Bau u. die inn. Einr. von Schulgebäuden f. öffent. Volks- u. Bürgerschulen, Wien, Graeser (1887), Fig. 15 u. 16.
49) Kotelm. (1889) 2. Bd. 94.
50) l. c. (No. 30) 230.
51) *Reclam*, l. c. (S. 29, No. 10).
52) *C. Narbel*, Recherches sur l'éclairage naturel dans les écoles de Neuchatel, Vevey, impr. Roth (1894).
53) Nach Refer. in Kotelm. (1898) 11. Bd. 42.
53a) *A. Herzberg*, Versuche über den Verlust, welchen Licht bei Durchgang durch Fensterglas erleidet, Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 281. Die Versuche beziehen sich auf künstliches, also wahrscheinlich mehr rötliches und gelbliches Licht als Tageslicht.
54) Nach *Cohn* (Lehrbuch 391) hält *A. Weber* in Darmstadt die Vorhänge für unpraktisch und rühmt die matte Scheibung mit einseitigem, nur oberflächlichem Schliff.
55) In Preussen werden sie nur ausnahmsweise bei besonders exponierter Lage bewilligt: *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (Das Volksschulwesen, S. 9, No. 6), (1886) 2. Bd. 634.
56) *Nussbaum* l. c. (Die gesundheitl. Bedeutung etc., S. 47, No. 2) 535.
57) Derselbe, Die Bauart der Wände und Decken in ihrem Einfluss auf die Heizung Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 305.
58) Dr. *Ch. A. Castaing*, Nouveau dispositif d'aération pour les chambres des casernes etc. etc., Archives de médecine et de pharmacie militaires (1891) Februar. Nach Refer. in Rev. d'hyg. (1893) 15. Bd. 70; Derselbe, Aération par les vitres parallèles à ouvertures contrariées, Bullet. de l'Académie de médecine, 26. Oktob. (1897) 376. Nach Refer. v. *Vallin*, Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 1027.
59) *E. Trélat*, L'aérage et le chauffage des habitations, Rev. d'hyg. (1886) 8. Bd. 471.
60) Prof. Dr. *A. Serafini*, Ueber die Appert'schen durchlöcherten Scheiben als Luftungsmittel, A. f. Hyg. (1896) 26. Bd. 329.
61) Rev. d'hyg. (1893) 15. Bd. 70.
62) Ventilations-Kasten-Fenster, D. Bauzeitung (1892) 26. Bd. 58. — Wir verdanken den Prospekt und weitere Auskünfte der Güte des Herrn Grafen Vitzthum.
63) *Gleitsmann* l. c. (S. 22, No. 3) 23.
64) *Paul* l. c. (S. 202, No. 96).
65) *Narjoux* l. c. (France-Angleterre, S 111, No. 26) 307.
66) *Klette* l. c. (D. Bau u. d. Einrichtung d. Schulgebde., S. 89, No. 1) 60.
67) Dr. *K. H. Gross*, Grundzüge der Schulgesundheitspflege etc., Nördlingen. C. H. Beck, (1878) 40 u. Tafel.
68) *J. Arnould*. Nouveaux éléments d'hygiène, Paris, Ballière (1881) 1091, Fig. 219.
69) *H. Cohn*, Artikel „Schulkinderaugen" in Eulenburg's Realenc. (1889) 17. Bd. 672.
70) Régl. Article 18, Supplém. Art. 20: „ . . . . l'éclairage par un plafond vitré est interdit". Im Kommentar wird hierzu bemerkt, dass man bei der Absicht, Oberlicht einzufuhren, jedenfalls erst die Erlaubnis des Ministeriums einholen solle.
71) *M. Bunel*, Rapport sur l'hygiène des écoles, Paris, imprim. Chaix (1893) 8. In diesem offiziellen Dokument des Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité vom Département Seine ist auch die Spezial-Instruktion fur den Bau der Kindergarten und Volksschulen von 1882, auf welche sich der obige kritische Rapport bezieht, abgedruckt.

72) Cirkularerlass der norweg. Regierung v. 1. Juni 1898 nach Uebersetzung in Kotelm. (1898) 11. Bd. 569.
73) Ueber Sheddächer u. Verwandtes s. *C. Junk*, Metallkonstruktion des Aufbaues, in Bauk. d. Archit. (1883) 1. Bd. 543, 3. Aufl.
74) *E. v. Esmarch* l. c. (Schulärztliches, S. 29, No. 11).
75) Prof. *H. Cohn*, Ueber Fenstervorhänge in Schulen nach gemeinsam mit Dr. *B. Jungmann* vorgenommenen photometrischen Untersuchungen, D. med. Woch. (1894) 20. Bd. 876. Ursprünglich in Comptes rendus et mémoires des VII. intern. Kongr. f. Hyg. u. Demogr., Budapest (1896) 3. Bd. 382.
76) Dr. *Paul Schubert*, Ueber Schulfenster und Vorhänge, Münch. med. Woch. (1898) 45. Bd. 420.
77) *F. Narjoux* l. c. (Suisse, S. 111, No. 32) 85.
78) *R. Berlepsch*, in Göttingen, nach einer frdl. briefl. Mitteilung.
79) l. c. (Höheres Schulwesen, S. 29, No. 22) 46.
80) Mit dem Tageslichtreflektor, Fabrik F. W. Hennig in Berlin; s. Dr. *Perlia*, Ueber einen Tageslichtreflektor f. Schulen, Kotelm. (1892) 5. Bd. 11.
81) Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 62. [Nach Zeitschr. f. Gewerbehygiene etc. (1898) No. 19]
81a) *F. S. Archenhold*, Die Luxferprismen und ihre elektrolytische Bindung, Gesunde Jugend, Leipzig, Teubner (1901) 1, Bd. 43.
82) Dr. *P. Enko*, Das richtige System der Klassenbeleuchtung, Kotelm. (1891) 4. Bd. 93. Eine übersichtliche Darstellung hat u. a. gegeben Dr. *Schütt*, Ueber künstliche Beleuchtung vom hyg. Standpunkte, Viertelj. f. ger. Med. (1896) 12. Bd. 162.
83) Nach *K. Schlenk*, Ueber die elektr. Beleuchtung in der III. Sektion des technolog. Gewerbemuseums, Mitt. des techn. Gewerbem., Sektion für Metallindustrie und Elektrotechnik, Wien (1885) 1. Bd. 28.
84) *Erismann* l. c. (S. 200, No. 25) 347, 366.
85) *W. Malinin*, Beleuchtung u. Ventilation im Adelsinstitute Kaiser Alexanders II. zu Nishny-Nowgorod, Kotelm. (1891) 4. Bd. 399.
86) Dr. *Fr. Renk*, Ueber die künstliche Beleuchtung von Hörsälen, Beilage zu dem Preisverkündigungsprogramm d. Univers. Halle-Wittenberg (1892); Derselbe, Die neue Beleuchtung der Universitäts-Auditorien in Halle a. S. Abdruck aus d. Festschrift der Fakultäten zur 200-jährigen Jubelfeier der Universität Halle, Berlin, Hirschwald (1894).
87) Dr. *F. Erismann*, Zur Frage der Schattenbildung bei direkter und indirekter Beleuchtung der Schulzimmer. Comptes-rendus et mémoires des VIII. intern. Kongr. f. Hygiene u. Demogr., Budapest 1895, Budapest (1896) 3. Bd. 376; Derselbe, Die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer, Kotelm. (1897) 10. Bd. 529.
88) *Praussnitz*, nach Refer. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 599.
89) Die internationale elektrische Ausstellung in Frankfurt a. M., Centralbl. d. Bauverw. (1891) 11. Bd. 325; Blend-Scheinwerfer von S. Elster in Berlin, D. Bauzeitung (1891) 25. Bd. 117, vgl. a. ebendas. (1893) 27. Bd. 435; Blend-Scheinwerfer von S. Elster, Schilling's Journ. (1892) 35. Bd. 514.
90) *H. Cohn*, Ueber künstliche Beleuchtung von Hör- und Operationssälen, Deutsche mediz. Wochenschr. (1893) No. 26.
91) Patent Siemens u. Halske, Preis 100 u. 120 M. je nach Grösse.
92) Dr. *A. Smirnoff*, Die Anlage der elektrischen Beleuchtung im Alexander-Kadettenkorps zu St. Petersburg. Kotelm. (1897) 10. Bd. 321.
93) Dr. *F. Menning*, Ueber indirekte Beleuchtung, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 273, 313.
94) Prof. Dr. *F. Erismann*, Die Verwendung des elektrischen Lichtes zur direkten und indirekten Beleuchtung der Schulzimmer, Jahrbuch der schweizerischen Gesellschaft für Schulgesundheitspflege (Annales suisses d'hygiène scolaire) (1900) 1. Bd. 163.
95) Prof. Dr. *H. Hammerl*, Photometrische Messungen über die Lichtverteilung in den Klassen und Sälen der k. k. Oberrealschule in Innsbruck bei künstlicher direkter und indir. Beleuchtung, Progr. der k. k. Staatsrealschule in Innsbruck für 1899/1900, Innsbruck (1900).
96) *F. Pelzer*, Studien über indirekte Beleuchtung, Dissert. Halle a. S. (1893). Benutzt nach Refer. in Hyg. Rundschau (1893) 3. Bd. 1056.
97) Dr. *F. Kermauner* u. Prof. *W. Praussnitz*, Untersuchungen über indirekte (diffuse) Beleuchtung in Schulzimmern, Hörsälen und Werkstätten mit Auer'schem Gasglühlicht, A. f. Hyg. (1897) 29. Bd. 107.
98) *M. J. A. Dargelos*, Eclairage artificiel des salles d'étude à l'aide de la lumière diffuse. Ann. d'hyg. (1896) 36. Bd. 105.
99) *Praussnitz* nach Referat v. Prof. *J. Wist* in Kotelm. (1899) 12. Bd. 141.
100) *J. Buschek*, Versuche mit verschiedenen Beleuchtungsarten, Monatsschr. f. Gesdhtspfl.

(1897) 15. Bd. 109. Die Ergebnisse der Untersuchungen *Buschek's* hat auch abgedruckt *Bayr* in Kotelm. (1898) 11. Bd. 129.
101) *Voit*, Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt (1883) 15. Bd. 39.
102) Prof. *Renk*, Das Auer'sche Gasglühlicht vom hygienischen Standpunkte beurteilt (Gutachten vom 12. Nov. 1892), Schilling's Journ. (1893) 36. Bd. 321.
103) Dr. *C. Oberdieck*, Ueber Beleuchtung mit Petroleum, A. f. Hyg. (1898) 33. Bd. 240.
104) Dr. *P. Laschtschenko*, Einiges über „Opterophan" als Augenschutz gegen blendendes Licht, Hyg. Rundsch. (1898) 8. Bd. 513.
105) Dr. *H. Cohn*, Ueb. den Beleuchtungswert der Lampenglocken, Wiesbaden, Bergmann (1885).
106) *Israël*, Versuche üb. d. vorteilhafteste Beleuchtung von Schul- u. Diensträumen, Centralbl. d. Bauverw. (1885) 5. Bd. 414.
107) *M. v. Pettenkofer*, Ueber Vergiftung mit Leuchtgas, Ges.-Ing. (1884) 7. Bd. 89, 121, 153.
108) Dr. *Fr. Erismann*, Untersuchuugen über die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung u. üder die Verteilung der Kohlensäure in geschlossenen Räumen, Z. f. Biol. (1876) 12. Bd. 315.
109) Dr. *Ed. Cramer*, Die Verbrennungswärme der gebräuchlichst. Beleuchtungsmaterialien und über die Luftverunreinigung durch die Beleuchtung, A. f. Hyg. (1890) 10. Bd. 283.
110) *H. Chr. Geelmuyden*, Ueber die Verbrennungsprodukte des Leuchtgases und deren Einfluss auf die Gesundheit, A. f. Hyg. (1895) 22. Bd. 102.
111) S. auch Dingler (1886) 262. Bd. 180.
112) *Israël*, Vorrichtung zur Prüfung der Gasleitungen in öffentl. Gebäuden, Centralbl. der Bauverw. (1885) 5. Bd. 114, 172. Der Apparat ist zu beziehen von E. u. P. Rottsieper in Ronsdorf, Rheinprovinz (Patent).
113) Ausführung und Kontrolle der Gaseinrichtungen in Karlsruhe v. 1. Jan. 1897, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 110
114) *Burgerstein* l. c. (S. 71, No. 1) 36.
115) Vgl. z. B. *Malinin* l. c. (S. 253, No. 85).
116) *Almqvist* und *Westin* in Technisk Tidskrift, Stockholm (1882), nach Anführung bei *Hintraeger* l. c. (S. 9, No. 9).
117) Prof. *M. Rubner*, Die strahlende Wärme der irdischen Lichtquellen in hygienischer Hinsicht. I. Wirkung der Wärmestrahlung auf den Menschen. II. Ueber die Grösse der Wärmestrahlung einiger Beleuchtungsvorrichtungen. III. Die Beziehung der strahlenden Wärme zum Lichte. IV. Die leuchtende Strahlung und das Wärmeäquivalent des Lichtes, A. f. Hyg. (1895) 23. Bd. 87, 193, 296, 343.
118) Dr. *H. Reichenbach*, Ueber Wärmestrahlung von Leuchtflammen, A. f. Hyg. (1898) 33. Bd. 315; Bemerkungen hierzu von *Rubner*, ebendas. 350.
119) Dr. *P. A. Кацъ*, О защитѣ головы и глазъ отъ нагрѣванія источникомъ искусственнаго освѣщенія. Врачъ, St. Petersburg (1900) No. 12.
120) Eine ausführliche, auch historische Darstellung über das Auerlicht ist zu finden bei *W. Gentsch*, Gasglühlicht, dessen Geschichte, Wesen und Wirkung, Dingler (1895) 295. Bd. 193, 217, 241, 265.
121) The Auer incandescent light and its effect upon the eye, The Lancet (1897 I) 675.
122) *A. Egger*, *R. v. Möllwald*, Jahresber. d. Gymnas. d. Theresian. Akademie in Wien f. d. Schuljahr 1888; *J. Pawel*, Die Gesundheitspflege a. d. k. k. Theresian. Akademie in Wien, Kotelm. (1894) 7. Bd. 260.
123) Empfehlung des Auer'schen Gasglühlichts f. öff. Gebaude, Auditorien, Laboratorien u. s. f. durch das Kgl. preuss. Ministerium der geistl., Unterr.- u. Medizinalangel. vom 27. März 1893, nach Abdruck in Kotelm. (1893) 6. Bd. 438.
124) *G. Fähndrich*, Ueber das Auer'sche Gasglühlicht (Verh. d. D. Ver. v. Gas- und Wasserfachmännern), Schilling's Journ. (1892) 35. Bd. 527.
125) Prof. Dr. *Renk*, Zur Frage der Kohlenoxydproduktion durch das Auer'sche Gasglühlicht. Gutachten vom 30. Sept. 1894, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 324; s. auch Gutachten des k. k. n.-ö. Landes-Sanitätsrates über das Auer'sche Gasglühlicht (Ref. Prof. Dr. *J. Mauthner*), D. österr. San.-W. (1895) 7. Bd. 124.
126) Dr. *E. Glinzer*, Ueber das Auer'sche Gasglühlicht, Schilling's Journ. (1895) 38. Bd. 313.
127) *E. Rasch*, Ueber die Grundbedingungen einer okonomischen Lichterzeugung unter besonderer Berucksichtigung des Nernst-Lichtes, Wochenschrift fur Therapie und Hygiene des Auges (1900) 3. Bd. 250.
128) *Söhren*, Das Auer'sche Gasglühlicht (Verh d. 36. Jahresvers. d. D. Ver. v. Gas- u. Wasserfachmannern in Berlin), Schilling's Journ. (1896) 39. Bd. 582.
129) Dr. *G. Markl*, Ueber den hygienischen Wert des Spiritus-Glühlichtes, Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1896) 14. Bd. 207.

130) *A. Herzberg*, Ueber einige neuere Gasbrenner von grosser Leuchtkraft, insbes. über F. Siemens' Regeneratorbrenner, Ges.-Ing. (1881) 4. Bd. 183, 207; Siemens' Regenerativ-Gasbrenner, Ges.-Ing. (1883) 6. Bd., Beilage zu No. 18, und besonders *Fr. Siemens*, Ueber die Vorteile der Anwendung hoch erhitzter Luft für die Verbrennung etc., Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. 543: *Fr. Siemens*, Invertierter Regenerativ-Gasbrenner, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 487,
131) *Oberdieck* l. c. (S. 254, No. 103) 265.
132) *R. Zalozieckі*, Vergl. Unters. v. Erdölbrennern. Dingler (1888) 267. Bd. 265, 362.
133) *Spencer* nach Referat: Petroleum lamp accidents, The Brit. med. Journ. (1896 I) 678.

Воздухъ.

а) Порча воздуха газообразными веществами (ср. „Искусственное освѣщеніе“ стр. 246).

Сухой атмосферный воздухъ представляетъ собою смѣсь, состоящую изъ

78,06	объемныхъ	частей	азота.
0,94	„	„	аргона.
20,94	„	„	кислорода.
0,04	„	„	углекислоты.

а также изъ гелія. Кромѣ того атмосферный воздухъ всегда содержитъ водяные пары и часто весьма незначительныя количества нѣкоторыхъ другихъ веществъ (амміака, азотной кислоты и т. д.). Присутствіе этихъ примѣсей зависитъ отъ различныхъ условій. Количество углекислоты въ свободной атмосферѣ колеблется въ среднемъ отъ 0,3 до 0,4% въ зависимости отъ чисто мѣстныхъ условій (материкъ или море, непосредственно надъ землей или выше, городъ или деревня), отъ времени года, направленія вѣтра, дождя, снѣга, тумана. Иногда содержаніе углекислоты значительно увеличивается въ зависимости отъ погоды, такъ наприм., въ Дрезденѣ находили даже 0,7; 0,8; 0,9‰.

Газовый составъ воздуха, измѣненнаго дыханіемъ людей, слѣдующій:

79,587	частей	азота и аргона.
16,033	„	кислорода.
4,380	„	углекислоты.

Количество выдѣляемой углекислоты зависитъ отъ возраста, пола и работы. Взятое абсолютно это количество у дѣтей меньше, чѣмъ у взрослыхъ, но, если сопоставить его съ относительнымъ вѣсомъ тѣла, оно оказывается у дѣтей вдвое больше, чѣмъ у взрослыхъ (Scharling[2]). Выдѣленіе углекислоты въ часъ у мальчиковъ 12—13 лѣтъ равно:

во время обычныхъ занятій		—13	литровъ.
„ „ урока пѣнія		—17	„

Изслѣдованія Andral'я и Gavarreta[3] показали, что мальчики выдѣляютъ больше углекислоты, чѣмъ дѣвочки одного съ ними возраста. Далѣе у мальчиковъ съ наступленіемъ половой зрѣлости количество выдѣляемой углекислоты увеличивалось, у дѣвочекъ наоборотъ, съ наступленіемъ менструацій оно дѣлалось болѣе постояннымъ. Подробныя изслѣдованія Sonden'a и Tigerstedt'a подтвердили результаты, полученные ихъ предшественниками, хотя ими получены цифры, выше тѣхъ, которыя были найдены Scharling'омъ, это различіе легко объясняется, если принять во вниманіе, что они производили наблюденія только днемъ. Нижеслѣдующія цифры ясно показываютъ на-

сколько больше выдѣляютъ углекислоты молодые индивидуумы, у которыхъ обмѣнъ веществъ гораздо сильнѣе:

			Количество выдѣляемой углекислоты въ часъ на 1.000 грм. вѣса тѣла.
7-ми	лѣтній	мальчикъ	1,149
7	„	дѣвочка	1,133
12	„	мальчикъ	0,997
12	„	дѣвочка	0,743
30—35	лѣтній	мужчина	0,499
40—50	„	женщина	0,554
57	„	мужчина	0,407
65	„	женщина	0,390

У мальчиковъ выдѣленіе углекислоты увеличивается въ возрастѣ отъ 10 до 13 лѣтъ очень незначительно. Оно составляетъ въ это время приблизительно 33—34 грам. на человѣка въ часъ. При наступленіи періода половой зрѣлости (у Sonden'a и Tigerstedt'a 14 лѣтъ) замѣчается значительное увеличеніе—44,5 грм., и остается таковымъ до 20 лѣтъ. У дѣвушекъ, какъ мы сказали уже, этого явленія не замѣчается.

Сопоставляя количество выдѣляемой углекислоты у мальчиковъ и дѣвочекъ одинаковаго возраста и вѣса, получимъ:

Возрастъ:			Мальч. : Дѣв.
для	7	лѣтнихъ	101 : 100
„	9	„	142 : 100
„	10—11	„	131 : 100
„	12	„	134 : 100
„	13—14	„	148 : 100
„	15	„	156 : 100

Помимо того, что выдыхаемый воздухъ содержитъ большее количество углекислоты, онъ богаче также и водяными парами. Посредствомъ перспираціи (кожное дыханіе) отдается въ воздухъ цѣлый рядъ органическихъ кислотъ; къ нимъ присоединяется и амміакъ, какъ продуктъ разложенія пота; летучія вещества изъ каріозныхъ зубовъ, (число учащихся, имѣющихъ больные зубы исчисляется въ Германіи въ 77—99%—Rosé[5]) изъ вонючихъ носовъ, изъ ушей, страдающихъ течью, газы изъ кишечника, а также другія вещества, изолировать которыя до сихъ поръ не удалось,—все это влечетъ за собою порчу воздуха въ классныхъ комнатахъ.

Если ядовитость летучихъ органическихъ веществъ, выдѣляемыхъ дыханіемъ и перспираціей (аутотоксины), и не можетъ, повидимому, быть доказанной, тѣмъ не менѣе благопріятное вліяніе чистаго воздуха и неблагопріятное вліяніе „сквернаго“ воздуха вполнѣ установлено опытомъ; накопленіе углекислоты въ воздухѣ, которымъ приходится дышать, уменьшаетъ диффузію между этимъ послѣднимъ и воздухомъ въ легкихъ; эта диффузія была бы окончательно прекращена, если бы содержаніе углекислоты во вдыхаемомъ воздухѣ было бы столь же велико, какъ въ выдыхаемомъ; органическіе продукты обмѣна веществъ, предназначенные для выдѣленія, отчасти вновь вос-

принимаются при вдыханіи, такъ какъ они уже находятся въ смѣси съ воздухомъ [1]). Croissant [7] нашелъ, что содержаніе углекислоты въ классной комнатѣ на разстояніи 0,6 м. надъ поломъ (близъ сточнаго отверстія) на 0,05—0,08 % меньше, чѣмъ надъ головами учениковъ. Изъ опытовъ Lehmann'a [8] слѣдуетъ, что даже въ хорошо вентилируемой комнатѣ при спокойномъ сидѣніи или стояніи содержаніе углекислоты въ вдыхаемомъ воздухѣ равняется $2^1/_2$—$3^1/_2$ ‰; иными словами 4, иногда $6^1/_2$ % собственнаго выдохнутаго воздуха, содержащаго около 40 ‰ углекислоты вдыхаютъ обратно, между тѣмъ какъ при дыханіи на открытомъ воздухѣ эта разница представляетъ минимальную величину (сотыя доли ‰). Вслѣдствіе пониженія дыхательной дѣятельности, особенно у учениковъ съ плохо приспособляющимся организмомъ, появляется дурное расположеніе духа, скука, часто анемическіе симптомы, напр., при продолжительномъ сидѣніи, а также предрасположеніе къ заболѣваніямъ легкихъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что поддержаніе безупречной чистоты воздуха въ классахъ является одной изъ самыхъ важныхъ задачъ школьной гигіены.

Ощущеніе съ одной стороны тѣлеснаго недомоганія и умственнаго утомленія, а съ другой стороны, освѣжающее вліяніе чистаго воздуха (Mangenot [9]) являются, независимо отъ научныхъ основаній, достаточно серьезными доказательствами важности этого вопроса. G. Recknagel [10] приводитъ испытанныя имъ и другими ощущенія благотворнаго вліянія чистаго воздуха на работоспособность, а саксонская медицинская коллегія заявляетъ, что правильное провѣтриваніе классной комнаты въ школѣ во время перемѣнъ имѣло такія послѣдствія, которыхъ отъ этого распоряженія никто не могъ предвидѣть: многіе учителя замѣтили, что въ провѣтренныхъ комнатахъ ученики сохраняли до послѣдняго урока гораздо лучшее настроеніе духа и проявляли большую продуктивность, чѣмъ прежде, до того часа, когда было устроено провѣтриванье (ср. „Оконная вентиляція"). Dankwarth [12] пытался доказать это экспериментальнымъ путемъ. Конечно, это явленіе не поддается легко физіологическому объясненію; Speck [13] на основаніи своихъ опытовъ высказывается въ томъ смыслѣ, что молекулярные процессы въ мозгу, лежащіе въ основаніи умственной дѣятельности, если и являются процессами окисленія, то настолько незначительнаго, что не поддаются нашимъ методамъ изслѣдованія. Съ другой стороны, за неимѣніемъ доказательствъ существованія аутотоксиновъ мы не можемъ имѣть вполнѣ точнаго и обоснованнаго мнѣнія по этому вопросу. Вѣрно только

---

[1]) Д-ръ Жандръ на основаніи собственныхъ весьма основательныхъ изслѣдованій пришелъ къ заключенію, что выдыхаемый воздухъ вредно дѣйствуетъ на животныхъ даже и при условіи, когда изъ него удалены всѣ органическія примѣси, т. е. когда не можетъ итти рѣчи объ отравленіи предполагаемымъ „антропотексиномъ". Такого яда д-ръ Жандръ не нашелъ въ воздухѣ, выдѣляемомъ здоровыми людьми и животными. Животныя (кролики), находившіяся въ выдыхаемомъ воздухѣ, по Жандру, „черезъ нѣкоторое время становились вялыми, апатичными, сонными, начинали дышать рѣже и глубже, чѣмъ въ обыкновенномъ комнатномъ воздухѣ, кромѣ того, они теряли аппетитъ, вѣсъ ихъ падалъ, а болѣе слабыя изъ нихъ черезъ нѣсколько дней послѣ опыта даже погибали, при чемъ какъ прижизненная картина, такъ и данныя вскрытія указывали, что причину ихъ смерти составляетъ неполное „кислородное голоданіе" и хроническое отравленіе углекислотой, на которое было указано еще N. Grehand'омъ, и другими задержанными въ тѣлѣ продуктами распада тканей (лейкомаинами). А. А. Жандръ. О вліяніи выдыхаемаго воздуха на животный организмъ. 1897, дисс. Спб. *Ред.*

то, что мозгъ нуждается въ постоянномъ притокѣ крови, а потому качественный составъ крови въ данномъ случаѣ имѣетъ большое значеніе.

Органическія вещества, портящія воздухъ въ помѣщеніи, наполненномъ людьми, узнаются между прочимъ, по ихъ запаху, но не такого рода, чтобы можно было посредствомъ химическаго изслѣдованія ихъ установить степень испорченности воздуха.

Въ виду того, что съ накопленіемъ продуктовъ дыханія и перспираціи, а также ихъ продуктовъ разложенія увеличивается содержаніе углекислоты, это послѣднее можно разсматривать, какъ масштабъ для измѣренія степени испорченности воздуха въ закрытомъ помѣщеніи, наполненномъ людьми (v. Pettenkofer); при этомъ предполагается, что количество углекислоты увеличивается пропорціонально накопленію органическихъ веществъ.

V. Pettenkofer заявилъ, что воздухъ слѣдуетъ считать гигіенически хорошимъ, т. е. такимъ, въ которомъ пріятно продолжительное пребываніе, при условіи, если онъ содержитъ углекислоты 0,7‰; въ случаѣ, если содержаніе углекислоты въ воздухѣ не превышаетъ 1%, его можно еще считать допустимымъ съ гигіенической точки зрѣнія, предполагая, что человѣкъ является единственнымъ источникомъ накопленія углекислоты; при такомъ ея содержаніи общее загрязненіе воздуха еще не дѣйствуетъ вреднымъ образомъ.

Erismann считаетъ для углекислоты допустимымъ предѣломъ 0,7‰. Это мнѣніе не лишаетъ другихъ имѣть индивидуальныя ощущенія; такъ, Heymann[14] не находилъ на обоняніе сквернымъ воздухъ классной комнаты, содержавшій до 1% угольной кислоты, Rietschell[15] — даже при 1,5%. Точно также и то вліяніе чистоты тѣла и бѣлья у учениковъ, и температуры въ комнатѣ (быстрота процессовъ разложенія) далеко неодинаково оцѣнивается всѣми. Sondén и Tigerstedt, входя въ респираціонную камеру послѣ того, какъ они дѣлали тамъ свои опыты надъ дыханіемъ и гдѣ содержаніе углекислоты = 3—4‰, не могли обоняніемъ воспринять испорченности воздуха, между тѣмъ какъ „въ другихъ случаяхъ бывало, что уже при 1—1,5‰ углекислоты воздухъ казался очень непріятнымъ". Они объяснили себѣ эту разницу только „различіемъ въ чистотѣ и опрятности лицъ, надъ которыми дѣлались опыты". Поэтому, то спеціальное основаніе, на которомъ основывается максимумъ Pettenkofer'a, какъ бы мы его ни оцѣнивали, во всякомъ случаѣ не достаточно прочно, если даже считать безспорнымъ, что гигіена должна предъявлять высокія требованія къ чистотѣ воздуха. Въ дальнѣйшемъ изложеніи мы будемъ придерживаться максимума, требуемаго Pettenkofer'омъ.

H. Wolpert занимался работой, заслуживающей вниманія, относительно изобрѣтенія такого простого, ручного аппарата, съ помощью котораго можно было бы узнавать содержаніе углекислоты въ воздухѣ. Опыты Gillert'a[16] съ этимъ инструментомъ показали, что онъ непригоденъ для изслѣдованій, требующихъ научной точности, но пригоденъ въ качествѣ быстраго и грубаго средства для опредѣленія содержанія углекислоты, предполагая при этомъ, что приборъ работаетъ безукоризненно и что употребляемый въ немъ реактивъ хорошъ; однако, эти условія врядъ-ли могутъ быть выполнены, а слѣдовательно и самый аппаратъ можетъ оказаться непригоднымъ на практикѣ.

Uffelmann склоненъ считать болѣе общимъ масштабомъ для степени загрязненія воздухъ жилыхъ помѣщеній, количество органическихъ веществъ, способныхъ окисляться (также и количество микропаразитовъ), или количество кислорода, необходимое для ихъ окисленія. Во всякомъ случаѣ распредѣленіе углекислоты въ помѣщеніи, вѣроятно, болѣе равномѣрно, чѣмъ распредѣленіе зародышей.

Многочисленныя изслѣдованія школьныхъ помѣщеній въ различныхъ мѣстностяхъ относительно содержанія въ воздухѣ углекислоты показали, что испорченность воздуха въ нихъ достигаетъ весьма значительныхъ размѣровъ и представляетъ очень распространенное явленіе.

Обыкновенно уже передъ началомъ занятій воздухъ въ классѣ надо считать испорченнымъ, если предъявлять къ нему требованія максимума Pettenkofer'a.

Такъ, напр., Alexander-Katz[17] нашелъ увеличеніе углекислоты до 6,01‰, Breiting[18] до 9,36‰, Gillert — 9,65‰, Rietschell — 9,75‰, одинъ наблюдатель, по Schmid'у,[20] нашелъ 10‰, W. Hesse[21] — 11,7‰, Markl[22] — 14,80‰.

Бубновъ и Игнатьевъ во время своихъ изслѣдованій московскихъ школъ нашли, что къ началу занятій (8 ч. 55 м.) уже было 1,46‰ углекислоты; послѣдующіе наблюдатели, какъ F. W. и W. Hesse[23] также находили, что максимумъ Pettenkofer'a былъ достигнутъ уже къ началу занятій (6 ч. 30 м.). Особаго устройства вентиляціи не было.

Часы и минуты:	6,20	6,30	6,40	6,50	7,00	7,10	7,20*	7,30	7,40	7,50	8,00*	8,10	8,20	8,30	8,40
содержаніе CO_2 ‰:	0,3	1,0	1,5	1,7	2,[illegible]	2,6	3,0*	2,8	2,9	3,7	3,8*	3,6	3,7	4,2	4,1.

Такимъ образомъ, уже къ началу занятій былъ достигнутъ максимумъ, а спустя два часа послѣ занятій это количество учетверилось[1]).

Уменьшеніе количества углекислоты при выходѣ дѣтей столь замѣтно вслѣдствіе того, что наблюдатель стоялъ близко отъ двери; F. W. и W. Hesse думаютъ, что они не ошибутся, если примутъ среднее ариѳметическое между содержаніемъ углекислоты въ началѣ и въ концѣ занятій, какъ среднее содержаніе во время учебныхъ часовъ.

Leuch[24], изслѣдуя 29 помѣщеній цюрихскихъ дѣтскихъ садовъ, нашелъ въ каждомъ изъ нихъ, уже 10 мин. спустя послѣ начала занятій, превышеніе максимума, а именно въ 10 случаяхъ изъ 29 уже 3—4,2‰ углекислоты (ср. „Оконная вентиляція").

Такъ какъ выдыхаемый воздухъ содержитъ угольной кислоты въ 100 разъ больше, чѣмъ атмосферный, то 1 куб. м. выдыхаемаго воздуха, смѣшанный съ 100 к. м. чистаго удваиваетъ количество углекислоты въ послѣднемъ. Положимъ, что одинъ учащійся производитъ 12 литровъ углекислоты въ часъ въ помѣщеніи, совершенно лишенномъ вентиляціи, и пусть начальное содержаніе углекислоты въ воздухѣ равняется 0,4‰, а объемъ воздуха на каждаго ребенка — 4 куб. м., тогда производство углекислоты въ минуту — $\frac{12}{60}$ литровъ, въ 12 м.— $12 \times \frac{12}{60} = 2,4$ л., которые съ содержавшимися въ 4 кб. м. 1,6 литрами даютъ вмѣстѣ 4 литра углекислоты на 4 куб. м., а слѣдовательно послѣ 12 минутъ уже содержаніе углекислоты достигаетъ максимума—1‰.

По G. Recknagel'ю[25] обыкновенная классная комната хорошей конструкціи имѣетъ свой естественный обмѣнъ воздуха (черезъ поры въ стѣнахъ сква-

---

* означаетъ выходъ учениковъ.

[1]) При изслѣдованіяхъ вентиляціи въ Петербургскомъ Павловскомъ женскомъ институтѣ В. И. Маріи въ 1906 г., я и д-ръ Л. В. Писарева находили слѣдующія количества углекислоты въ 1.000 кб. сант. воздуха: въ дортуарѣ вскорѣ послѣ утренней уборки и провѣтриванія 1,26—1,36 кб. с.; въ классѣ: до занятій 1,44 кб. с., въ концѣ 1-го урока 1,98 кб. с.; въ коррридорахъ 1,25—1,37 кб. с. *Ред.*

жины въ окнахъ и т. д.) приблизительно въ 1/4 своего объема. Если считать выдѣленіе углекислоты однимъ ученикомъ въ 15 литровъ въ часъ, то въ классѣ, занятомъ учениками, гдѣ нѣтъ особеннаго устройства вентиляціи, окажется слѣдующее:

Число учениковъ.	Куб. содерж. воздуха на человѣка.	% углекислоты по часамъ.			
		1/4	1/2	1	2
30	10	0,76	1,11	1,72	2,76
40	7,5	0,88	1,34	2,16	3,55
50	6	1,01	1,58	2,60	4,34
60	5	1,13	1,82	3,04	5,13

Противопоставить такимъ цифрамъ можно, конечно, въ видѣ идеала занятія на открытомъ воздухѣ; если это трудно устроить повсюду, то въ теченіе нѣкотораго времени и въ нѣкоторыхъ мѣстахъ оно носомнѣнно возможно Schuschny[26] описываетъ, что въ сельскихъ школахъ Венгріи занятія въ хорошую погоду происходятъ большей частью на открытомъ воздухѣ.

Подробности о воздушномъ кубѣ см. „Необходимость вентиляціи".

Распредѣленіе углекислоты въ классныхъ комнатахъ происходитъ главнымъ образомъ вслѣдствіе того, что воздухъ выдыхаемый дѣтьми, теплый самъ по себѣ, въ комнатномъ воздухѣ поднимается вверхъ; еще болѣе это примѣнимо къ углекислотѣ выдѣляемой горящими освѣтительными матеріалами. Вслѣдствіе движенія воздуха, обусловливаемаго вентиляціей въ распредѣленіи углекислоты происходятъ дальнѣйшія измѣненія; что касается диффузіи, то она играетъ весьма незначительную роль въ распредѣленіи углекислоты въ наполненной людьми, вентилируемой или освѣщенной классной комнатѣ.

Такъ, Morrison[27] въ 4 классныхъ комнатахъ нашелъ слѣдующія количества угольной кислоты одновременно у пола и у потолка:

	1	2	3	4
Внѣшній воздухъ[1])	0,507	0,513	0,493	0,486
У пола:	1,569	1,923	1,642	0,6415
У потолка:	3,063	3,387	2,155	1,055

Изъ этихъ опытовъ наиболѣе доказательнымъ является тотъ, который сдѣланъ во 2-ой комнатѣ: тамъ не было огня, изъ 6 оконъ были открыты только 3 внизу, всѣ другія приспособленія для вентиляціи не работали, вѣтра не было, а внѣшняя температура равнялась 24 8/9°, температура внутри у пола 22 2/9°, у потолка 24 4/9°. (Ср. также Croissant, Lehmann).

Количества углекислоты, кромѣ выдѣляемой дѣтьми, можетъ при нецѣлесообразной постройкѣ дома увеличиться еще вслѣдствіе

[1]) Если подъ „внѣшнимъ воздухомъ" здѣсь разумѣется воздухъ открытой атмосферы, то цифры Morrison'а, показывающія содержаніе CO_2, слѣдуетъ признать слишкомъ высокими. *Ред.*

того, что испорченный воздухъ поступаетъ изъ нижнихъ этажей, изъ погреба и изъ подъ половъ; при этомъ играетъ роль еще стояніе барометра (Suess), такъ-какъ паденіе барометра способствуетъ выхожденію воздуха изъ почвы. Почвенный воздухъ содержитъ обыкновенно большія количества углекислоты вслѣдствіе жизнедѣятельности низшихъ организмовъ и разложенія органическихъ веществъ. Это доказано v. Pettenkofer'омъ: лишенная растительности почва ливійской пустыни содержитъ не больше углекислоты, чѣмъ атмосферный воздухъ.

Uffelmann нашелъ въ одномъ погребѣ съ проницаемымъ поломъ, что тамъ между почвеннымъ воздухомъ и воздухомъ надъ нимъ находящимся, происходитъ очень дѣятельный обмѣнъ, вслѣдствіе чего появляется въ воздухѣ много органическихъ веществъ (но не микроорганизмовъ). Проникновеніе почвеннаго воздуха въ погребъ, а воздуха изъ погреба и нижнихъ этажей въ верхніе происходитъ въ особенности зимой во время топки, вслѣдствіе разницъ въ давленіяхъ между нижнимъ холоднымъ и верхнимъ теплымъ воздухомъ. Что подобныя теченія происходятъ даже при незначительной разницѣ въ температурахъ (едва въ 1—2° C) показалъ Forster[28]; даже при постоянной температурѣ и погодѣ воздухъ во второмъ этажѣ одиноко стоящаго дома содержитъ 2—3% почвеннаго воздуха.

Изслѣдованія Voit'a и Forster'a[29] показали, что зданіе съ проницаемыми полами пронизывается идущими снизу вверхъ воздушными теченіями, причемъ значительное количество почвенной углекислоты заносится и въ верхніе этажи. Подобнымъ же образомъ, какъ доказалъ Erismann[30], уносятся изъ помѣщеній теплымъ воздушнымъ теченіемъ и продукты горѣнія (см. „Устройство половъ и потолковъ" стр. 52 и 153. Относительно воздуха въ отхожихъ мѣстахъ см. „Отхожія мѣста").

в) **Загрязненіе воздуха твердыми тѣлами.** Пыль въ классной комнатѣ составляется изъ вносимыхъ органическихъ и неорганическихъ частицъ уличной грязи, пыли отъ мѣла, растительныхъ и животныхъ частицъ одежды, иногда изъ кожныхъ кусочковъ, остатковъ завтрака, высохшей мокроты, изъ вносимыхъ черезъ окна и двери воздухомъ различнаго рода веществъ и т. д.; все это растирается въ пыль движеніемъ многихъ ногъ. Уже одно то, что въ классной комнатѣ собирается такая масса пыли не можетъ быть безразличнымъ для здоровья; къ тому же въ ней могутъ содержаться инфекціонные зародыши; далѣе, остроконечные и остроугольные осколки, которые способны испортить нѣжныя оболочки дыхательныхъ путей. Катарры зѣва, гортани, дыхательныхъ путей у учителей, а также воспаленія соединительной оболочки глазъ у учениковъ, къ сожалѣнію, представляютъ собой весьма частое явленіе въ школахъ, плохо оберегаемыхъ отъ пыли (ср. главу—„Гигіена учителя").

Отъ движенія учащихся, въ особенности передъ началомъ занятій и во время перемѣнъ, т. е. тогда, когда ученики часто встаютъ, входятъ и выходятъ, происходитъ подниманіе пыли. Поэтому, ученики должны передъ началомъ занятій положить въ классной комнатѣ свои ученическія принадлежности, а затѣмъ, гдѣ это позволяетъ мѣсто, немедленно оставить классъ и спокойно входить туда непосредственно передъ началомъ занятій и сейчасъ же занимать

свои мѣста, какъ это дѣлается въ Лондонѣ (ср. „Начало занятій утромъ“, см. также „Оконная вентиляція и перемѣны“).

Было бы рѣшительно невозможно съ точки зрѣнія здоровья и физіологической потребности въ движеніи требовать отъ учениковъ, чтобы они до начала занятій уже сидѣли на своихъ мѣстахъ, а также во время перемѣнъ. Въ виду того, что ненужное пребываніе въ комнатѣ только способствуетъ порчѣ воздуха дыханіемъ, слѣдуетъ обращать особенное вниманіе на выполненіе вышеозначеннаго правила и пожелать, чтобы также и учителя не проводили перемѣнъ въ классной комнатѣ и поочередно слѣдили бы за тѣмъ, что дѣлается въ коррридорахъ, во дворѣ, гдѣ отдыхаютъ и т. д. Занятіе учениковъ въ классѣ до начала ученія является удлиненіемъ рабочихъ часовъ; однако случается, довольно часто, что старшіе ученики проводятъ время передъ началомъ занятій въ переписываніи уроковъ. (Ср. „Перемѣны“ въ „Гигіенѣ обученія“).

Вслѣдствіе плохого устройства половъ, отсутствія соотвѣтствующихъ мѣръ для поддержанія чистоты, или же вслѣдствіе непримѣненія ихъ, непріятности отъ скопленія пыли въ школахъ достигаютъ значительныхъ размѣровъ, хотя ихъ и возможно отчасти устранить.

Meyrich[33] нашелъ въ лейпцигскихъ школахъ при подметаніи классовъ два раза въ недѣлю влажной метлой и при строгой дисциплинѣ относительно обтиранія обуви учениками, что количество сора отъ одного подметанья до слѣдующаго при сухой погодѣ равнялось 191 грм., а при дождливой погодѣ и сырыхъ улицахъ—327 грм.; около половины этого количества приходится на неорганическія вещества. Не даромъ гигіенисты пользуются обыкновенно для своихъ изслѣдованій пыли школами, какъ мѣстами обильнаго запаса ея.

Большая часть крупной, и даже мелкой классной пыли, по опытамъ Stern'a,[34] осѣдаетъ изъ воздуха уже черезъ 10 — 15 минутъ и на высотѣ 2 метровъ (верхняя поверхность школьныхъ шкаповъ) ее можно уже собрать.

Изучая содержаніе микроорганизмовъ въ пыли, Stern отдѣлялъ крупныя части пыли отъ болѣе мелкихъ просто осѣданіемъ, такъ какъ извѣстно, что органическіе зародыши не летаютъ въ воздухѣ сами по себѣ, а сидятъ на частицахъ пыли; наиболѣе мелкія частицы пыли (солнечныя пылинки и еще болѣе мелкія) дольше всѣхъ носятся въ воздухѣ, а потому онѣ и являются вѣроятными носителями болѣзнетворныхъ микроорганизмовъ. Было далѣе установлено, что большая часть зародышей въ первыя 20—30 минутъ падаетъ на землю; въ воздухѣ черезъ 1 ½ часа содержится только весьма малая часть зародышей, а по прошествіи еще нѣкотораго времени онъ дѣлается совершенно свободнымъ отъ нихъ. Въ тотъ моментъ, когда ученики оставляютъ помѣщеніе, количество пыли быстро увеличивается.

Мебель должна быть очищена отъ пыли незадолго до начала занятій.

Количество зародышей въ воздухѣ школьныхъ помѣщеній колеблется въ зависимости отъ случайныхъ обстоятельствъ, каковы температура, влажность воздуха (Bujwid[35]), узость улицъ, чистота помѣщенія и дѣтей, движеніе послѣднихъ, продолжительность классныхъ занятій. Количество зародышей въ старыхъ, грязныхъ школьныхъ домахъ большее, чѣмъ въ новыхъ, чистыхъ; въ старшихъ классахъ

меньшее, чѣмъ въ младшихъ,—конечно вслѣдствіе большей чистоты и меньшаго количества учениковъ, а также меньшей подвижности ихъ; число зародышей достигаетъ максимума при подниманіи пыли вверхъ; по Ruete и Enoch'у[36], въ школьныхъ помѣщеніяхъ содержится во всякомъ случаѣ больше бактерій, чѣмъ въ другихъ жилыхъ помѣщеніяхъ.

По изслѣдованіямъ Meyrich'а въ одной лейпцигской школѣ число зародышей въ 1 грм. школьной пыли по скромной оцѣнкѣ равнялось 1.000.000, такъ что среднее количество зародышей, приносимыхъ дѣтьми ежедневно въ классную комнату составитъ 60—70 милліоновъ. Игнатьевъ[37], на основаніи изслѣдованія 3 московскихъ школъ высчиталъ, что количество зародышей вдыхаемыхъ однимъ ученикомъ при 5-часовомъ пребываніи въ классной комнатѣ равняется 44.655, иногда 40.961 и 56.678.

Воздухъ въ открытомъ морѣ свободенъ отъ зародышей; на высокихъ горахъ на много куб. метр. воздуха можно встрѣтить одного зародыша. Воздухъ большихъ городовъ содержитъ въ среднемъ около 500—1.000 зародышей въ 1 куб. метрѣ.

Игнатьевъ нашелъ въ вышеприведенныхъ 3 московскихъ школахъ въ каждомъ куб. м. класснаго воздуха 16.250, 14.833 и 20.625 зародышей. Съ этимъ согласуются и результаты, полученные Hesse[38]; такъ, онъ нашелъ въ одной берлинской классной комнатѣ до начала занятій 2.000 зародышей, во время занятій 16.500, послѣ окончанія ихъ—35.000 въ 1 куб. м. воздуха, а количество микроорганизмовъ въ берлинскихъ школахъ въ среднемъ равнялось 14.990[1]). Гораздо менѣе благопріятные результаты дали изслѣдованія Rute и Enoch'а въ гамбургскихъ школахъ: въ среднемъ около 268.000 зародышей, минимумъ — 1.500, максимумъ 3.000.000 на куб. м. Cornelly[39] нашелъ въ англійскихъ школахъ, гдѣ были чистыя дѣти—63.000, а въ школахъ съ неопрятными дѣтьми—159.000 микробовъ въ куб. м.; Dove[40] въ 8 англійскихъ классныхъ комнатахъ, когда ученики не двигались, нашелъ 20.000 — 48.000 зародышей, а при движеніи (входѣ) отъ 46.000—256.000 на куб. метръ[2]).

Вентиляція можетъ оказать нѣкоторое вліяніе на осѣданіе пыли только тогда, когда при двукратномъ и трехкратномъ возобновленіи воздуха она дѣйствуетъ какъ зимняя вентиляція, т. е. движеніе воздуха происходитъ по косому направленію сверху внизъ, но и тогда дѣйствіе ея весьма незначительно; лѣтняя вентиляція, т. е. движеніе воздуха вверхъ, не даетъ даже такого результата. Совсѣмъ иначе дѣйствуетъ сильное, напр., 7-кратное возобновленіе свѣжаго воздуха: при лѣтней вентиляціи въ этомъ случаѣ уже черезъ 15 минутъ происходитъ значительное уменьшеніе числа зародышей, а черезъ 30 мин. совершенное исчезновеніе ихъ; если же производить провѣтриваніе

---

[1]) Изслѣдованія класснаго воздуха на микроорганизмы были произведены Hesse въ 1884 г. (Ueber quantitative Bestimmung der in der Luft enthaltenen Mikroorganismen. Mitteilungen aus d. Kais. Gesundheitsamte, 1884, т. II, стр. 198); изслѣдованіе д-ра Игнатьева опубликованы на русскомъ языкѣ въ 1888 г. (Сборн. работъ Гигіен. Лаб. Моск. Унив., 1888, г. II, стр. 177). *Ред.*

[2]) Къ сходнымъ результатамъ пришелъ и д-ръ Зубрилинъ при опредѣленіи числа микроорганизмовъ въ воздухѣ помѣщеній въ 1-й Моск. гимназіи и въ Моск. городскомъ Рукавишниковскомъ пріютѣ. (П. Зубрилинъ. Къ вопросу о значеніи количественнаго метода бактеріоскопическаго изслѣдованія для оцѣнки чистоты воздуха. 1894, Москва, дисс.). *Ред.*

со скоростью 10 или больше оборотовъ, то зародыши улетучиваются въ самое короткое время (сильный сквознякъ).

Развитіе водяныхъ паровъ въ комнатѣ очень мало ускоряетъ осажденіе зародышей (Stern); такой же незначительный результатъ достигается отъ распыленной воды (Petri [41]).

c) Влажность. При повышеніи температуры воздуха увеличивается его способность поглощать водяные пары; поэтому, онъ стремится отнять воду у человѣческаго тѣла, съ которымъ онъ приходитъ въ соприкосновеніе. Отнятіе водяныхъ паровъ совершается при дыханіи, независимо отъ легочнаго кровообращенія, въ особенности отъ слизистой оболочки дыхательныхъ путей, такъ какъ выдыхаемый воздухъ насыщенъ водяными парами. Rietschel [42] обращаетъ наше вниманіе на то обстоятельство, что жалуются на сухость воздуха преимущественно люди, которые должны много говорить въ натопленныхъ помѣщеніяхъ. Если же доставляется въ комнату вентиляціей снова подогрѣтый воздухъ извнѣ, то это явленіе будетъ повторяться постоянно и воздухъ дѣйствуетъ тогда, какъ сухой вѣтеръ (Falk [43]); слѣдуетъ тѣмъ сильнѣе заботиться объ увлажненіи вводимаго воздуха, чѣмъ ниже наружная температура, т. е. чѣмъ вводимый воздухъ суше. Deneke [44] указываетъ на возможность непріятныхъ измѣненій въ нѣкоторыхъ частяхъ организма, вслѣдствіе повышеннаго выдѣленія воды испареніемъ; наиболѣе подвержены этому нѣжныя ткани дыхательныхъ органовъ; при частомъ повтореніи подобныхъ вредно дѣйствующихъ моментовъ могутъ возникнуть упорные хроническіе катарры слизистой оболочки и постоянное раздраженіе ея; при такихъ условіяхъ легко получаются небольшія поврежденія слизистой оболочки, которыя могутъ служить воротами для внѣдренія заразы. Потеря тепла, происходящая вслѣдствіе усиленной потери воды тѣломъ при вентиляціи подогрѣтымъ, но неувлаженнымъ воздухомъ ведетъ къ тому, что несмотря на относительно высокую температуру въ комнатѣ, она кажется недостаточно нагрѣтой.

Combe [45] занимался въ теченіе 5 мѣс. 3 раза въ день изслѣдованіемъ относительной влажности въ одной классной комнатѣ, имѣвшей объемъ 250 куб. м., 2 печи съ кожухами и съ приводящими каналами, 2 отводящихъ канала, а также 2 малодѣйствующихъ увлажнителя въ видѣ сосудовъ съ водой. Оказалось, что въ классѣ относительная влажность всегда была значительно меньше, чѣмъ снаружи, напр. 45% противъ 100% и т. д.; 50 учениковъ, находившихся въ классѣ въ холодное время года въ теченіе 6 учебныхъ часовъ ежедневно выдѣляли около 1 л. воды изъ своего собственнаго тѣла. — Sondén и Tigerstedt нашли слѣдующія цифры отдачи водяныхъ паровъ человѣкомъ въ теченіе 1 часа при условіяхъ школьной жизни, сходныхъ съ предыдущими:

	Возрастъ.	Вода въ 1 часъ, грм.
Лица мужск. пола.	$9^1/_2$—$12^1/_2$	38
	$13^1/_2$—17	45
	$19^1/_2$—23	46
Лица женск. пола.	8—13	33
	13—18	37

Принимая за среднее 40 грм., 50 учениковъ отдаютъ такимъ образомъ 2 килогрм. воды въ часъ, что для комнаты въ 216 куб. м. составитъ около 10 грм. воды на 1 куб. м. въ часъ; столь сильное обогащеніе воздуха водяными парами не имѣетъ значенія, если воздухъ въ помѣщеніи будетъ возобновляться 3 раза въ часъ.

Вышеупомянутое „высушивающее" вліяніе воздуха обнаруживается при всякаго рода вентиляціи подогрѣтымъ воздухомъ, почему и необходимо при устройствѣ вентиляціи заботиться объ увлажненіи воздуха.

Прежде вообще степень влажности воздуха измѣряли относительной влажностью. Относительная влажность означаетъ отношеніе между количествомъ фактически находящихся въ воздухѣ водяныхъ паровъ при данной температурѣ къ тому количеству ихъ, которое могло бы содержаться при полномъ насыщеніи воздуха при той же температурѣ. Какова должна быть гигіеническая норма для относительной влажности воздуха, до сихъ поръ научно не установлено; личныя субъективныя ощущенія при различной степени влажности являются часто продуктомъ воображенія, какъ показали опыты Forster'a и Voit'a [46]. Нормы, предлагаемыя различными авторами, колеблются отъ 25% до точки полнаго насыщенія; большей же частью рекомендуется средняя относительная влажность.

Rubner [47] на основаніи многолѣтнихъ наблюденій считаетъ, что при 20° С относительная влажность должна быть отъ 60—30%, Uffelmann [48]—75—40%, Koch [49] — 35—45%, наивысшее — 50%. Норвежскій циркуляръ 1886 г. требуетъ 50—65%.

При низкой температурѣ и слишкомъ большой влажности является ощущеніе „сырого холода", такъ какъ влажный воздухъ усиливаетъ потерю тепла организмомъ путемъ проведенія и лучеиспусканія; при высокой температурѣ и слишкомъ большой влажности воздуха является ощущеніе духоты и подавленности, вслѣдствіе нарушеній въ теплорегуляціи, происходящихъ отъ затрудненія въ отдачѣ водяныхъ паровъ (Rubner).

Flügge [50] придаетъ особенно важное значеніе тому абсолютному количеству водяныхъ паровъ, которые воздухъ можетъ еще воспринять для своего полнаго насыщенія ими („дефицитъ насыщенія").

Этотъ „дефицитъ насыщенія" высчитывается слѣдующимъ образомъ: изъ соотвѣтствующей максимальной влажности, выраженной въ миллиметрахъ ртутнаго давленія при данной температурѣ, вычитается дѣйствительно существующая абсолютная влажность въ миллиметрахъ ртути; разница составитъ дефицитъ насыщенія.

Дефицитъ насыщенія въ миллиметрахъ ртути при различныхъ температурахъ и при 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 проц. относительной влажности.

(по Deneke).

Темпер. °	Относительная влажность въ проц.						
	20	30	40	50	60	70	80
14	9,53	8,35	7,15	5,96	4,76	3,57	2,38
15	10,16	8,89	7,62	6,35	5,08	3,81	2,54
16	10,83	9,48	8,12	6,77	5,42	4,06	2,71
17	11,54	10,09	8,65	7,21	5,77	4,33	2,88
18	12,29	10,75	9,22	7,68	6,14	4,61	3,07
19	13,08	11,45	9,81	8,18	6,54	4,91	3,27
20	13,91	12,14	10,43	8,70	6,96	5,22	3,48

У насъ не хватаетъ мѣста, чтобы подробнѣе остановиться на этомъ вопросѣ; на основаніи разнорѣчивыхъ мнѣній различныхъ авторовъ Deneke, Uffelmann, F. Fischer [51]), можно было бы установить для классной комнаты „дефицитъ насыщенія" воздуха между 5—14 мм. [1]).

Изъ всего вышесказаннаго слѣдуетъ, что во всякомъ случаѣ въ школѣ необходимо при вентиляціи подогрѣтымъ воздухомъ искусственно увлажнять вводимый воздухъ до извѣстныхъ предѣловъ. Для этой цѣли достаточно установить сосуды съ водой съ соотвѣтственной поверхностью испаренія такимъ образомъ, чтобы воздухъ согрѣтый въ нагрѣвательныхъ камерахъ, могъ бы увлажниться прежде, чѣмъ онъ войдетъ въ соприкосновеніе съ учащимися въ классѣ. Хотя нѣтъ недостатка въ тонкихъ и сложныхъ приборахъ для увлажненія воздуха (Fischer, Stiehl, Wolpert), а также въ автоматическихъ регистраціонныхъ аппаратахъ (Rietschell), однако примѣненіе простого сосуда съ водой съ достаточной испаряющей поверхностью, вполнѣ удовлетворяетъ своему назначенію, въ виду недостаточно точно установленныхъ научныхъ требованій относительно необходимой степени увлажненія воздуха; при такомъ способѣ при болѣе высокой внѣшней температурѣ и, слѣдовательно, при болѣе слабомъ отопленіи происходитъ и меньшее испареніе воды въ увлажнителяхъ, а при низкой внѣшней температурѣ, когда влажность наружнаго воздуха меньше, происходитъ болѣе усиленное отопленіе и вмѣстѣ съ этимъ болѣе сильное увлажненіе; такимъ образомъ устанавливается простое саморегулированіе. Если, напр., для комнаты нормальной величины, отапливаемой горячимъ воздухомъ (калориферомъ) и вмѣщающей 50 дѣтей, вводится при морозной погодѣ 1.000 куб. м. горячаго воздуха, то нужно для поддержанія средней относительной влажности превращать въ пары 16 литровъ воды каждый часъ. Конечно, не слѣдуетъ доводить влажность воздуха до такой степени, чтобы водяные пары осаждались на стѣнахъ. Wolffhügel [52] держится того мнѣнія, что разложеніе органическихъ веществъ, вызывающее порчу воздуха, происходитъ главнымъ образомъ на холодныхъ стѣнахъ вслѣдствіе сгущенія и осѣданія ихъ изъ воздуха вмѣстѣ съ водяными парами (ср. „Отопленіе окопныхъ стѣнъ"). Изъ многочисленныхъ гигрометровъ, служащихъ для контроля за влажностью воздуха, особенно рекомендуется для школъ полиметръ Lambrecht'a [53].

Этотъ приборъ (рис. 199) состоитъ изъ ртутнаго термометра, скала котораго показываетъ слѣва температуру, а справа въ миллим. максимумъ давленія водяныхъ паровъ, насыщающихъ пространство при соотвѣтственныхъ температурахъ. Подъ термометромъ находится скала волосного гигрометра съ указателемъ, показывающимъ внизу относительную влажность въ %, а на верху количество градусовъ, на которое точка росы стоитъ ниже, чѣмъ показанія термометра. Волоски гигрометра находятся между двумя пластинками и, такимъ образомъ, охраняются отъ поврежденій.

---

[1]) Правильнѣе было бы взять для „дефицита насыщенія" предѣлы болѣе узкіе, а именно между 5 — 10 м.м., что при колебаніяхъ температуръ класснаго воздуха между 15 — 20° Ц. будетъ соотвѣтствовать средней относительной влажности въ 40—60 %. *Ред.*

Полиметръ даетъ возможность прочитать и высчитать слѣдующія данныя: температуру, максимумъ давленія водяныхъ паровъ, насыщающихъ пространство, максимальный вѣсъ содержащихся въ воздухѣ водяныхъ паровъ, число градусовъ, на которое точка росы стоитъ ниже показанія термометра, точку росы, давленіе водяныхъ паровъ, дѣйствительный вѣсъ воды въ граммахъ, содержащійся въ одномъ куб. м. воздуха при наблюдаемыхъ условіяхъ и т. д.

Этотъ инструментъ можетъ имѣть примѣненіе также и при преподаваніи физики.

d) **Температура.** Этотъ вопросъ слѣдуетъ разъяснить здѣсь, хотя дѣло идетъ главнымъ образомъ о температурѣ стѣнъ и мебели (см. „Отопленіе“). Для устраненія въ классахъ высокой температуры въ теплое время года рекомендуется, по возможности, держать открытыми окна по вечерамъ до наступленія темноты и очень раннимъ утромъ, а также, гдѣ обстоятельства позволяютъ, въ теченіе всей ночи (прусскій указъ 1889 г. [54]). Охлажденіе стѣнъ и мебели въ теченіе ночи имѣетъ значительное вліяніе на дневную температуру. Согласно опытамъ, произведеннымъ въ гигіеническомъ институтѣ въ Будапештѣ [55], температура воздуха въ комнатѣ, гдѣ во время теплаго сезона окна были открыты всю ночь, опускалась на 7°; эта разница въ особенности была замѣтна въ тѣ дни, когда наружная температура была особенно высока.

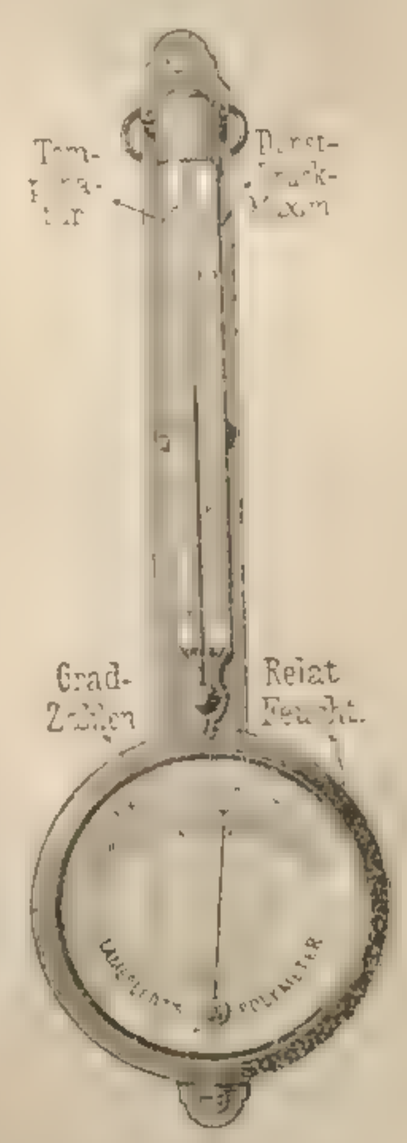


Рис. 199. Полиметръ Lambrecht'a. По прейсъ-курранту Lambrecht'a.

Требованія относительно температуры воздуха въ классныхъ комнатахъ во время отапливаемаго періода колеблются у различныхъ авторовъ и въ различныхъ предписаніяхъ отъ 14—20° Ц.

Нѣмецкіе циркуляры и проекты, по примѣру вюртембергскихъ, требуютъ болѣе высокой температуры (16—20°), чѣмъ бельгійскіе, англійскіе и французскіе (13 1/3 — 16°). Середину занимаютъ цюрихскій циркуляръ 1900 года, требующій 15—17°. Въ различныхъ штатахъ и городахъ Америки требуемая температура колеблется отъ 18 1/3° — 21 1/9°. Температура дѣтскихъ садовъ не должна быть ниже 18°. Пользуясь случаемъ, здѣсь слѣдуетъ упомянуть о томъ, что дешевые термометры, распространенные въ продажѣ, недостаточно надежны и нуждаются поэтому, въ провѣркѣ.

Во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ имѣть въ виду одно опредѣленное правило, а именно предоставить въ этомъ отношеніи учительскому персоналу болѣе широкія рамки соотвѣтственно различнымъ потребностямъ въ теплѣ. При нормировкѣ температуры въ школѣ надо принимать во вниманіе возрастъ дѣтей: для маленькихъ учениковъ требуется болѣе высокая температура, въ особенности, если они находятся въ бездѣйствіи, чѣмъ для болѣе взрослыхъ, сильныхъ дѣтей; точно также болѣе пожилые учителя могутъ чувствовать большую потребность въ теплѣ, чѣмъ болѣе сильные, молодые. Австрійскій цир-

куляръ требуетъ безусловно, чтобы субъективныя ощущенія учителя никогда не служили нормировкой температуры классной комнаты. Необходимо требовать, чтобъ къ началу занятій наименьшая температура въ классахъ у пола равнялась 15° и наибольшая на высотѣ роста учителя—19°. Что касается до мѣстъ, находящихся у источника тепла, то тамъ температура не должна превышать требуемую среднюю болѣе, чѣмъ на нѣсколько градусовъ.

При центральномъ отопленіи и хорошей вентиляціи слѣдуетъ ожидать въ общемъ болѣе равномѣрнаго распредѣленія тепла въ комнатѣ; такъ Rietschell нашелъ послѣ устройства нагнетательной вентиляціи (Drucklüftung) въ берлинской гимназіи имени Вильгельма, что тамъ разница между температурой пола и у потолка равнялась всего 1—1,5°.

Насколько могутъ быть велики колебанія въ температурѣ въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи, показываютъ, между прочимъ, наблюденія Bezold'a[56], который въ одной классной комнатѣ, расположенной въ нижнемъ этажѣ, утромъ нашелъ разницу въ t° между потолкомъ и поломъ (у стѣны противоположной нагрѣвательнымъ трубамъ) равной 32°[1])

Корридоры и лѣстницы въ домѣ должны отапливаться; это необходимо какъ для учителя, который не долженъ дышать сразу холоднымъ наружнымъ воздухомъ послѣ утомительнаго разговора, такъ и для учениковъ, принужденныхъ проводить въ корридорахъ рекреаціонные часы, если нѣтъ особаго помѣщенія для этой цѣли. Въ виду того, что дѣти въ корридорѣ обыкновенно проводятъ время въ движеніи, температура въ 10° является тамъ достаточной.

Термометры (не слѣдуетъ употреблять плохихъ сортовъ) прикрѣпляются на высотѣ 1,2—1,6 м. такимъ образомъ, чтобы они не подвергались непосредственно теплому теченію воздуха отъ источниковъ тепла, а также не слѣдуетъ помѣщать ихъ въ оконныхъ нишахъ во избѣжаніе отдачи тепла; термометры должны быть вдѣланы въ дерево для того, чтобы не отдавать тепла стѣнѣ, на которой они висятъ.

Желательно было бы, чтобы термометры Цельсія вошли въ употребленіе во всѣхъ школахъ, какъ это сдѣлано уже въ Пруссіи[56a] и, такимъ образомъ, постепенно всюду была бы введена одна общая шкала.

Въ 1875 г. Blasius не нашелъ термометровъ въ 80% изъ 645 школъ

Въ большихъ школьныхъ зданіяхъ съ центральнымъ отопленіемъ слѣдуетъ рекомендовать центральный показатель температуры.

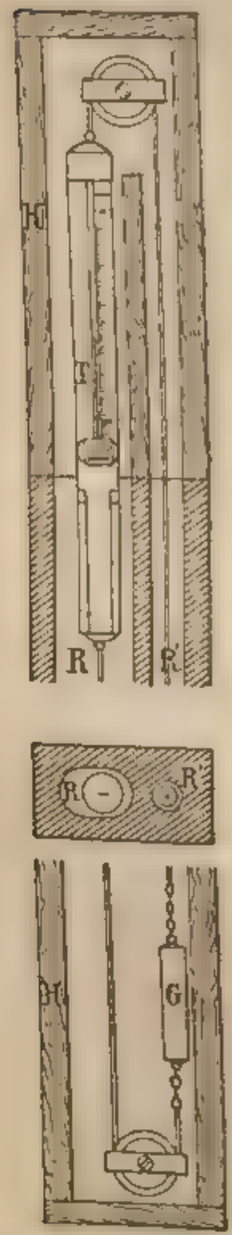


Рис. 200. Подвижной термометръ Pau.'я.

Paul[57] помѣщаетъ въ комнатѣ и въ нагрѣвающее пространство (Heizraum) два деревянныхъ ящика H, H¹ (рис. 200) около 2м. высоты, вставленные въ стѣну и соединенные двойной трубкой

[1]) ?. *Ред.*

R, R¹; въ R движется термометръ T, а въ R¹ проволочная цѣпочка съ гирькой G; комнатный воздухъ циркулируетъ черезъ рѣшетчатыя дверцы ящика H и продыравленную пластинку на полу у стѣны. Шкала термометра подвижная, такъ что ее можно согласовать съ шкалой термометра, висящаго въ комнатѣ. Въ подвалѣ деревянный ящикъ H¹ и трубка плотно замыкаются дверцей. Съ помощью безконечнаго ремня, проходящаго въ верхнемъ и нижнемъ ящикѣ черезъ ролики, термометръ можно спускать въ подвалъ и снова поднять наверхъ. — Въ другихъ школахъ Paul устроилъ термометры для отсчета не изъ классной комнаты съ прозрачной шкалой и помѣщалъ ихъ на дверяхъ.

Fischer и Stiehl (Essen) устроили также трубку. Термометръ находится въ комнатѣ и отсчитываютъ черезъ зеркало.

Весьма пригоденъ для школъ термотелеграфъ Recknagel'я (рис. 201). Онъ состоитъ изъ максимумъ—минимумъ термометра Six'a. Расширеніе A¹ не до полна налито алкоголемъ. Алкоголь наполняетъ все расширеніе въ A и соотвѣтственно измѣненію температуры отодвигаетъ ртуть въ трубкѣ Q, U, Q¹; если ртуть при повышеніи t° достигаетъ Q¹, то она прикасается тамъ къ припаянной платиновой проволокѣ, а при соотвѣтственномъ пониженіи t° ртуть достигаетъ такой же проволоки въ другомъ колѣнѣ. Сверхъ того при U припаяна платиновая проволока. Если при Q¹ имѣется контактъ, то замыкается электрическій токъ, причемъ дѣйствуетъ звонокъ съ высокимъ звукомъ; при замыканіи тока Q звучитъ сигнальный звонокъ болѣе низкаго тона. Для большого числа комнатъ контроль упрощается при помощи включенія въ цѣпь индикатора. Такимъ образомъ, аппаратъ показываетъ только достиженіе извѣстнаго максимума или минимума, что и вполнѣ достаточно.

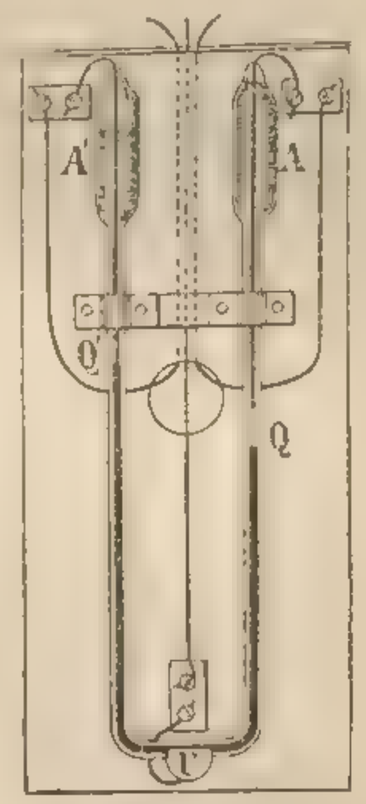


Рис. 201. Термотелеграфъ Recknagel'я. Изъ Fanderlink'a[57]a.

Для той же цѣли былъ использованъ и принципъ металлическаго термометра Rösicke.

Bonnesen[58] примѣняетъ воздушный термометръ. Онъ ведетъ изъ жестяного цилиндра C (рис. 202), находящагося въ комнатѣ, свинцовую обмотанную ватой капиллярную трубку K къ короткому колѣну, находящейся въ отапливающемъ помѣщеніи барометрической трубки B, налитой ртутью. Термометрической субстанціей является въ данномъ случаѣ вполнѣ сухой воздухъ, находящійся въ жестяномъ цилиндрѣ и въ капиллярной трубкѣ; индексомъ для шкалы является высота стоянія ртути въ длинномъ колѣнѣ барометрической трубки. При обслуживаніи однимъ истопникомъ многихъ комнатъ, аппараты помѣщаются въ одномъ мѣстѣ рядомъ другъ съ другомъ и соотвѣтственно нумеруются. Эта система примѣняется въ Швеціи, гдѣ очень распространена. Для контроля истопника можно, какъ въ аппаратѣ Recknagel'я, провести электрическій проводъ къ завѣдывающему училищемъ.

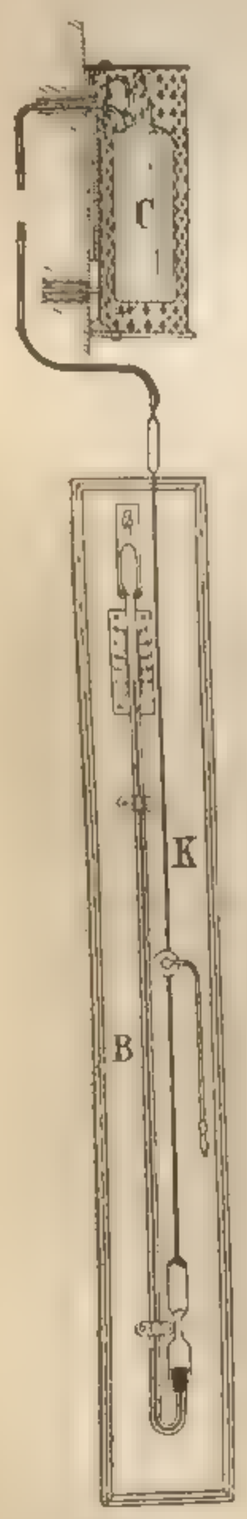


Рис. 202. Воздушный термометръ Bonnesen'a. Изъ v. Friensen'a.

Для испытанія и контроля приборовъ для отопленія и истопника рекомендуется регистрировать температуру, по

крайней мѣрѣ, въ теченіе одного періода тонки, что производится проще всего отмѣтками на сѣтчатой бумагѣ въ видѣ точекъ. Такого рода діаграммную регистрацію ввелъ Richer[59] въ Amien'ѣ.

Менѣе рекомендуется записываніе градусовъ температуры цифрами, такъ какъ получаемыя такимъ образомъ таблицы трудно разсматривать; если же желательно обозначать температуру цифрами, то это можно дѣлать лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда температура выше или ниже нормальной. Къ этому заключенію въ концѣ концовъ пришелъ вѣнскій окружной школьный совѣтъ[60].

Простой и остроумный способъ фотографической регистраціи температуры предложили въ Берлинѣ Kronecker и Max Phil. Meyer[61].

Относительно изслѣдованія воздуха необходимо указать соотвѣтствующую литературу[62].

ЛИТЕРАТУРА.

1) 26. Jahresb. L.-Med.-Koll. Sachsen auf 1894 (1895) 162.
2) *G. A. Scharling*, Versuche uber die Quantität der von einem Menschen in 24 Stunden ausgeatmeten Kohlensaure, Annalen der Chemie und Pharmacie, Heidelberg, Winter (1843) 45. Bd. 214. Wir haben die Ziffernangaben im Text nicht dem Original *Scharling's*, sondern Citaten anderer Autoren entnommen, da wir die Umrechnungszahl fur die alten Einheiten *Scharling's* gar nicht kennen.
3) *Andral* et *Gavarret*, Recherches sur la quantité de l'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine, Annal. de chimie et de physique Paris, Masson, 3. série (1843) 8. Bd. 129.
4) Dr. *K. Sondén* u. Dr. *R. Tigerstedt*, Untersuchungen über den Gesamtstoffwechsel des Menschen, Skandinavisches Archiv f. Physiologie (1896) 6. Bd.
5) Dr. *K. Röse*, Die Zahnpflege in den Schulen, Kotelm. (1895) 8. Bd. 80.
6) *Lehmann* u. *Jessen*, Ueber die Giftigkeit der Exspirationzluft, A. f. Hyg. (1890) 10. Bd. 367; Dr. *S. Merkel*, Neue Untersuchungen über die Giftigkeit der Exspirationsluft, A. f. Hyg. (1892) 15. Bd. 1; *J. Beu*, Untersuchungen über die Giftigkeit der Exspirationsluft, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1893) 14. Bd. 64; Dr. *Rauer*, Untersuchungen über die Giftigkeit der Exspirationsluft, ebendas. (1893) 15. Bd. 57; *A. Lübbert* u. *R. Peters*, Ueber die Giftwirkung der Ausatmungsluft, Pharmaceutische Centralhalle (1894) 35. Bd. 541, nach Refer. von *Helbig*, in Hyg. Rundsch. (1894) 4. Bd. 1118; *J. S. Billings*, *S. Mitchell Weir* and Dr. *H. Bergey*, The composition of expired air and its effects upon animal life, Smithsonian contribution of knowledge, 29. Bd., No. 989, Washington (1895), nach Refer. in Viertelj. f. off. Ges. (1898). (Supplement zum 30. Bd. 76; Dr. *S. Ruzicka*, Kritische und experimentelle Studien über die Frage der Giftigkeit der Exspirationsluft, Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 80. Unter diesen Autoren ist *Merkel* der Ansicht, dass die Exspirationsluft einen giftigen Stoff, wahrscheinlich eine Base, in ausserst geringer Menge enthalte, welche, in fluchtigem Zustande giftig, sehr leicht nichtgiftige Verbindungen eingehe.
7) *Croissant* l. c. (S. 111, No. 4) 24.
8) Dr. *K. B. Lehmann*, Der Kohlensäuregehalt der Inspirationsluft im Freien und im Zimmer, A. f. Hyg. (1899) 34. Bd. 315.
9) Dr. Mangenot, l. c. (L'hygiène dans les écoles primaires de Londres, S. 47, No. 2).
10) Prof. *G. Recknagel*, Ueber Lüftung, Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, München Komm.-Verlag Th. Riedel (1891) 23. Bd. 193.
11) 28. Jahresb. d. Med. Koll. Sachen auf 1896 (1897) 154.
12) *K. Dankwarth* l. c. (S. 30, No. 27) 42—43.
13) Dr. *Speck*, Untersuchungen uber die Beziehungen der geistigen Tatigkeit zum Stoffwechsel, Archiv f. experim. Pathol. u. Pharmakol., Leipzig, Vogel (1882) 15. Bd. 145.
14) *E. Heymann*, Études sur la composition de l'air dans les écoles, Ann. d'hyg. (1881) 3. sér. 6. Bd. 209.

15) *H. Rietschel*, Lüftung und Heizung, l. c. (S. 124, No. 6) 45.
16) *Gillert*, Welchen Wissenschaftlichen Wert haben die Resultate der Kohlensäure-messungen nach der Methode von Dr. med. H. Wolpert? Z. f. Hyg. u. Infekt. (1896) 21. Bd. 282.
17) Dr. *B. Alexander-Katz*. Untersuchungen der Luft in den städtischen Schulen zu Gorlitz, Centralbl. f. Nahrungs- u. Genussmittelchemie sowie Hygiene, Gorlitz, O. Frauendorf (1896) 2. Bd. 198.
18) Dr. *C. Breiting*, Die Luft in Schulzimmern, Viertelj. f. öff. Ges. (1870) 2. Bd. 25.
19) *E. Gillert*, Luftprufungen auf Kohlensaure, ausgef. in Berliner Gemeindeschulen, Kotelm. (1893) 6. Bd. 189.
20) Dr. *F. Schmid*, Das schweizerische Gesundheitswesen im Jahre 1888, Bern, in Komm. bei Schmid, Francke u. Komp. (1891) 199.
21) Dr. *W. Hesse*, Zur Schul-, Fabriks- und Wohnungshygiene, Viertelj. f. öff. Ges. (1878) 10. Bd. 265.
22) Dr. *Markl*, Ergebnisse der Luftuntersuchungen in Schulen der Gebirgsgegenden in der Heizperiode, Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1898) 16. Bd. 1.
23) Dr. *F. W. Hesse* u. Dr. *W. Hesse*, Ein Vorschlag, die exorbitante Verunreinigung der Schulluft hintanzuhalten, Viertelj. f. öff. Ges. (1878) 10. Bd. 728.
24) Dr. *Leuch* und *Küttel*, Die Kindergarten und Kleinkinderschulen der Stadt Zürich, Gutachten an die Centralschulpflege, Zürich, Druck v. Bopp (1893).
25) *G. Recknagel*, Lüftung des Hauses, in *Emmerich* und *Recknagel* l. c. (S. 54 No. 6) 550.
26) Dr. *H. Schuschny*, Ueber Schulhygiene in Ungarn, Leipzig, Langkammer, 2. Aufl (1892).
27) *G. B. Morrison*, The ventilation and warming of school buildings, New York, D. Appleton and Co. (1892) 37.
28) Dr. *J. Förster*, Untersuchungen über den Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung, Z. f. Biol. (1875) 11. Bd. 392.
29) Dr. *E. Voit* u. Gr. *J. Forster*, Studien über die Heizungen in den Schulhäusern Münchens, Z. f. Biol. (1877) 13. Bd. 1, 305.
30) *Erismann* l. c. (Verunr. der Luft durch künstl. Beleuchtung etc., S. 254, No. 108).
31) Prof. *C. Flügge*, Ueber Luftinfektion, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1897) 25. Bd. 179; Dr. *Germano*, Die Uebertragung der Infektionskrankheiten durch die Luft, ebendas. (1897) 26. Bd. 66, 273; Dr. *Kelsch* und Dr. *Simonin*, Note sur le role pathogénique des poussières. Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 868; *M. Neisser*, Ueber Luftstaubinfektion, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1898) 27. Bd. 175.
32) Wie mangelhaft die Einsicht in dieser Richtung öfter noch ist, dafür möge als Beispiel der folgende Passus aus einer bis 1899 an einer Schule in Wien zu Recht bestandenen, gedruckten Hausordnung dienen. „Die Lehrsäle werden eine Viertelstunde vor Beginn des Unterrichtes geöffnet; während dieser Zeit haben sich die Schüler in denselben einzufinden und daselbst mit Anstand und Ruhe auf den ihnen angewiesenen Plätzen den Beginn des Unterrichtes abzuwarten. . . . . das Herumschlendern . . . in den Räumen des Schulgebäudes ist . . . . untersagt".
33) *O. Meyrich*, Die Staubplage i. d. Schule und Vorschläge zu ihrer Beseitigung, Kotelm. (1894) 7. Bd. 452.
34) Dr. *R. Stern*, Ueber den Einfluss der Ventilationen auf in der Luft suspend. etc. Mikroorganismen, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1889) 7. Bd. 44.
35) *O. Bujwid*, Die Bakterien der Luft u. s. w., Denkschrift des Warschauer Aerztevereines (polnisch), Warschau (1894), nach Refer. in Hyg. Rundsch. (1894) 4. Bd. 434.
36) Dr. *A. Ruete* und Dr. *C. Enoch*, Bakteriologische Untersuchungen in geschlossenen Schulräumen, Münch. med. Woch. (1895) 42. Bd. 492, 517.
37) Dr. *W. Ignatieff*, Einige Daten zur Beurteilung der Schulluft in bakterioskopischer Beziehung, nach Dr. *F. Erismann* l. c. (S. 200, No. 25) 402; *Sack*, Kotelm. (1896) 9. Bd. 532 u. Ref. i. D. Medizinalzeitung, Berlin, Grosser (1889) 472.
38) Kotelm. (1890) 3. Bd. 598.
39) Nach Kotelm. (1894) 7. Bd. 162.
40) *R. Atkinson Dove*, An investigation into bacteriology (aërobic) of air as found in schools, The Brit. mit d journ. (1899 *II*) 599.
41) Dr. *R. J. Petri*, Eine neue Methode, Bakterien und Pilzsporen in der Luft nachzuweisen. Z. f. Hyg. u. Infekt. (1888) 3. Bd. 64.
42) *H. Rietschel*, Ueb. das „Sattigungsdefizit" als Massstab fur den angemess. Feuchtigkeitsgehalt der Luft erwarmter Räume, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 1.
43) Dr. *Fr. Falk*, Ueber die hyg. Bedeut. des Wassergehalts in der Atmospäre, Virchow's Arch. (1875) 62. Bd. 235.

44) Dr. *Th. Deneke*, Ueber die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit zu hygien. Zwecken, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1886) 1. Bd. 47.
45) Dr. *A. Combe*, Rapport médical présenté à la commission des écoles de Lausanne, Lausanne impr. Fatio (1897) 44.
46) Dr. *E. Voit*, Hygienische Anforderungen an Heizanlagen in Schulhäusern, Kotelm. (1893) 6. Bd. 6.
47) Dr. *Rubner*, Die Beziehungen der atmospärischen Feuchtigkeit zur Wasserdampfabgabe, A. f. Hyg. (1890) 11. Bd. 137.
48) *Uffelmann*, in Viertelj. f. öff. Ges. (1890) 22. Bd. Suppl. 40.
49) *R. Koch*, in Kotelm. (1889) 2. Bd. 206.
50) Dr. *C. Flügge*, Lehrb. d. hygien. Untersuchungsmethoden, Leipzig, Voit u. Komp. (1881) 89.
51) *F. Fischer*, Zur Beurteilung von Heizungsanlagen, Ges.-Ing. (1887) 10. Bd. 436, 471, 503. Dort ist auch die vorgängige Litteratur über Hygrometer zu finden.
52) Prof. Dr. *G. Wolffhügel*, Zur Lehre vom Luftwechsel, A. f. Hyg. (1893) 18. Bd. 251. Auch separat, München, Oldenbourg, 1893.
53) Polymeter v. W. Lambrecht, Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 332. Preis des vielseitigen, nett ausgestatteten Instrumentes 20 M. (Fabrik meteorol. Instrumente W. Lambrecht in Göttingen).
54) Preussischer Ministerialerlass v. 24. Juni 1889, nach Citat in Leitsätze der Schulgesundheitspflege, Berlin, medizin. Warenhaus (1895) 9.
55) Kotelm. (1896) 9. Bd. 271; leider fehlen in unserer Quelle nähere Angaben über die Beschaffenheit der Lokale.
56) Kotelm. (1888) 1. Bd. 45.
56*a*) Nach Kotelm. (1901) 14. Bd. 280.
57) *Fr. Paul*, Lehrbuch der Heizungs- und Luftungstechnik, Wien, Pest, Leipzig, Hartleben (1885).
57*a*) *F. Fanderlik*, Elemente der Lüftung und Heizung, Wien, Graeser, 1887.
58) *v. Friesen* l. c. (S. 112, No. 44); vgl. auch Kotelm. (1891) 4. Bd. 417.
59) Ville d'Amiens, Bureau d'hygiène, Réglement, Amiens (1885) 9; vgl. auch Kotelm. (1889) 2. Bd. 76.
60) Vgl. Verfügungen des Bezirksschulrates von Wien vom 21. Dez. 1894 u. 15. Juni 1896, nach Abdr. in Kotelm. (1895) 8. Bd. 240 bez. (1896) 9. Bd. 677.
61) Dr. *P. Boerner* l. c. (Bericht etc., S. 10, No. 29) 87.
62) Litteratur ausser der bereits angeführten. Bestimmung der Kohlensäure in der Luft. *Pettenkofer*, Abhandl. d. naturw.-techn. Kommission bei d. Kgl. Bayer. Akad. d. Wiss., 2. Bd. 1, und Liebig's Annalen, Leipzig u. Heidelberg, Winter, Suppl. (1862—1863) 2. Bd. 26; *Blochmann*, Ueber d. Kohlensauregehalt d. atmosph. Luft, Liebig's Annalen (1887) 237. Bd. 39; *Brunner*, Poggendorf's Annalen 20. Bd. 274; *J. Reiset*, Annales de chimie et de physique, 5. sér. 26. Bd. 145; *A. Müntz* und *E. Aubin*, ebendas. 5. ser. 26. Bd. 222; *O. Petterson*, Luftanalyse nach einem neuen Prinzip, Zeitschr. f. analyt. Chemie, 25. Bd. 467; *O. Pettersen* und *Palmqvist*, Ein tragbarer Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure, Berichte der deutschen chem. Gesellschaft zu Berlin (1887) 20. Bd. 2, 2129; *Th. C. van Nuys*, American chemical Journal 8. Bd. 190; *A. Schedenzeff*, Neue Modification der Dalton-Pettenkofer'schen Methode der Bestimmung der Kohlensäure, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1891) 30. Bd. 267; Dr. *W. Fossek*, Bestimmung des Kohlensäuregehaltes d. Luft in Schulzimmern, Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss., Wien (1887) 2. Abt. 99. Bd. 1061; *Lunge* und *Zeckendorff*, Zeitschr. f. angewandte Chemie (1888) 395; *Wolpert*, Ges.-Ing. 9. Bd. 713; *F. Kratschmer* u. *E. Wiener*, Grundzüge einer neuen Bestimmungsmethode der Kohlensäure in d. Luft, Monatshefte f. Chemie, Wien (1894) 15. Bd. 429; *J. Rosenthal*, Sitzungsber. d. phys.-mediz. Soc. in Erlangen, 27. Bd. 74; *J. B. Cohen* u. *G. Appleyard*, Chem. News, 70. Bd. 111; *Letts* u. *Blake*, ebendas. 74. 287; *E. Kramer*, A. f. Hyg. 10. Bd. 283; *E. Knorr*, ebendas. 11. Bd. 86; *W. Lewaschew*, Hyg. Rundsch. (1897) 7. Bd. 433; *Henriet*, Compt. rend. 123. Bd. 125; *A. Lévy* u. *H. Henriet*, ebendas. 126. Bd. 1651; *R. Jeller*, Zeitschr. f. angew. Chemie (1896) 692; *B. Alexander-Katz*, Zeitschr. f. off. Chemie 3. Bd. 182, *J. Walker*, Journ. chem. soc. London 77. Bd. 1110; *G. Troili-Petterson*, Petterson-Palmqvist's Kohlensäure-Apparat, modifiziert f. Ventilationsuntersuchungen, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1897) 26. Bd. 57, 28. Bd. 331; *O. Bleier*, Ein tragbarer Apparat f. hygien. Luftanalysen (CO_2-Bestimmungen), ebendas. (1898) 27. Bd. 111; *J. Haldane*, Journal of Physiology, Cambridge, 20. Bd. 521; *M. Muller*, Eine Veränderung des Rosenthal'schen Apparates z. Kohlensäurebestimmung nach Reg.-R. Dr. Ohlmüller, Arbeiten a. d. Kaiserl. Gesundheitsamte, 11. Bd. 410.
Kohlenoxyd: *Böttger*, Journal f. prakt. Chemie 76. Bd. 233; *Vogel*, Praktische

Spektralanalyse, Berlin (1889) 2. Aufl.; *H. W. Vogel*, Berichte d. Deutschen chem. Gesellsch. zu Berlin (1877) 792; *J. v. Fodor*, Viertelj. f. öff. Ges. 12. Bd. 377; Dr. A. *Welzel*, Ueber den Nachweis des Kohlenoxydhamoglobins, Würzburg 1889; Dr. *W. Hempel*, Ueber die Grenze der Nachweisbarkeit des Kohlenoxydgases, Zeitschr. f. analyt. Chemie (1879) 18. Bd 399; *Wolff*, Korrespondenzblatt d. Ver. anal. Chem. (1880) 46; *Jaderholm*, Die gerichtlich-medizinische Diagnose der Kohlenoxydvergiftung, Berlin (1887) *E. Salkowsky*, Zeitschr. f. physiol. Chemie 9. Bd. 225; *M. Gruber*, A. f. Hyg. 1. Bd. 142; *Rubner*, A. f. Hyg. 10. Bd. 397; *H. Bertin-Sans* et *J. Montesseur*, Sur la transformation de l'hémoglobine oxycarbonée en méthémoglobine et sur un nouveau procédé de recherche de l'oxyde de carbone dans le sang, Comptes rendus hebdomad. des séances de l'acad. d. sc. Paris (1891) 113. Bd. 210; *Berthelot*, Compt. rend. 112. Bd. 597; A. *Mermet*, ebendas. 124. Bd. 621; *M. Nicloux*, ebendas. 126. Bd 746; *A. Gautier*, ebendas. 126. Bd. 935, 1299; *Potain* et *Drouin*, ebendas. 126. Bd. 938; *Schlagdenhaufen* u. *Pagels*, ebendas. 128. Bd. 309; *F. Jean*, Ann chim appl 3. Bd. 260; *F. Clowes*, Chem. news 74. Bd. 188; *Habermann*, Pharm. Centralhalle 37. Bd. 844.

Organische Substanz resp. Bakterien: *Uffelmann*, Luftuntersuchungen, A. f. Hyg. (1888) 8. Bd. 262; *Nékam*, ebendas. (1890) 11. Bd. 397; *Arharow* (1891) 13. Bd. 245; *J. B. Cohen*, Journ. soc. chem. industry 16. Bd. 411; *P. Miquel*, Refer. i. Centralbl. f. Bakteriol. u. Paraskde. 19. Bd. 296; *M. Ficker*, Z. Methode d. bakteriolog. Luftuntersuchung, Z. f. Hyg. u. Infekt. 22. Bd. 33.

Hygrometer: Das von *Regnault* beschriebene, in Poggendorff's Annalen Ergänzungsbd. 2. Bd 119; Psychrometer von *August*, ebendas. 5. Bd. 80; hierzu Psychrometertafeln von *Jelinek*, Wien 1876; Haarhygrometer von *Saussure*, Poggendorff's Annalen 65. Bd. 322. — Chemische Methoden. Absorption durch Schwefelsäure oder Phosphorpentoxyd: *Brunner*, Poggendorff's Annalen 20. Bd. 274; *F. W. Morley*, Zeitschr f. analyt. Chemie (1885) 24 Bd. 533; *Voit* und *Fodor*, Z. f. Biol. 11. Bd. 161; *C. Voit*, Ueber d. Trocknen der Luft durch Phosphorsäureanhydrid, Zeitschr. f analyt. Chemie (1876) 15. Bd. 422; *R. Mewes*, Ueb. d. Bestimmung d. Feuchtigkeitsgehaltes d. Luft, Ges.-Ing. (1895) 11. Bd. 17, *N. P. Schierbeck*, Ueb. d. Bestimmung d. Feuchtigkeitsgrades f. physiol. u. hygien. Zwecke, A. f. Hyg. 25. Bd. 196. (Vgl. auch Note 51).

5. Вентиляція и удаленіе дыма.

а) Потребность въ вентиляціи и удовлетвореніе ея. Принимая, что каждый учащійся выдѣляетъ въ часъ 15 литровъ углекислоты, воздухъ къ началу занятій содержитъ 0,4‰ и къ концу ихъ не долженъ содержать болѣе 1‰ углекислоты (т. е. первоначально въ каждомъ литрѣ воздуха содержится 0,0004 и въ концѣ должно содержаться не болѣе 0,001 литра углекислоты) то съ каждымъ литромъ удаляемаго воздуха удалится 0,001 — 0,0004 = 0,0006 литра углекислоты, выдѣленной ученикомъ; для того, чтобы удалить всѣ 15 литровъ углекислоты, выдѣляемые ученикомъ въ теченіе часа, необходимо удалять изъ класса каждый часъ:

$$\frac{15}{0{,}001 - 0{,}0004} = \frac{15}{0{,}0006} = 25000 \text{ литровъ} = 25 \text{ кб. м.};$$

принимая далѣе, что каждый ученикъ долженъ имѣть въ классѣ воздушнаго пространства (воздушный кубъ) не менѣе 5 кб. м., то на основаніи вышеуказаннаго въ первый часъ слѣдуетъ ввести 25 — 5 = 20 кб. м. чистаго воздуха, въ слѣдующій часъ — 25 кб. м., т. е. воздухъ долженъ мѣняться $\frac{20}{5} = 4$ раза или $\frac{25}{5} = 5$ разъ въ часъ. Если углекислоты въ классномъ воздухѣ до начала занятій содержится 0,4‰, воздушный кубъ равенъ 5 кб. м., то по предыдущему

мы получимъ $5 \times 0{,}4 + 15 = 17$ л. углекислоты въ 5 кб. м., т. е. $17 : 5 = 3{,}4$ литра на кб. м. $= 3{,}4$ кб. с. углекислоты въ литрѣ (pro mille $= ‰$).

Предполагая далѣе, что путемъ естественной вентиляціи (поры въ стѣнахъ, щели въ дверяхъ и окнахъ) каждый часъ происходитъ въ классѣ обмѣнъ воздуха одинъ разъ, мы получимъ, что на ученика приходится 5 кб. м. воздуха съ $0{,}4‰ = 2$ л. углекислоты. Такимъ образомъ, каждый воздушный кубъ содержитъ $17 + 2 = 19$ л. углекислоты, что соотвѣтствуетъ $19 : (2 \times 5) = 1{,}9$ ‰ углекислоты).

При четырехкратномъ обмѣнѣ воздуха получится $17 + (4 \times 2) = 25$ л. углекислоты и

$$25 : (5 \times 5) = 1‰ \text{ углекислоты}^{1}).$$

Изъ всего вышесказаннаго видно, что вентиляцію необходимо усиливать, если первоначальное содержаніе углекислоты въ воздухѣ было бо́льше, или, если воздушный кубъ меньше, чѣмъ это было принято при нашихъ расчетахъ.

По Scharling'у выдѣляютъ углекислоты:

10 лѣтняя дѣвочка въ часъ		9,6	углекислоты.
10 лѣтній мальчикъ	„	10,3	„
17 лѣтняя дѣвочка	„	12,9	„
16 лѣтній мальчикъ	„	17,4	„

На основаніи этихъ данныхъ Scharling'а сдѣланы были вычисленія Rietschel'емъ [1]. Онъ показалъ, какое количество воздуха необходимо для каждаго ученика при различныхъ воздушныхъ кубахъ и при различныхъ скоростяхъ обмѣна воздуха и при сохраненіи maximum'а Pettenkoffer'а относительно 1‰ содержанія углекислоты. Другими словами, онъ вычислилъ, какое должно быть количество углекислоты при различныхъ воздушныхъ кубахъ и различныхъ скоростяхъ обмѣна воздуха, если первоначальный воздухъ содержитъ 0,4‰! Въ нижеприведенной небольшой таблицѣ указаны тѣ цифровыя данныя Rietchel'я, которыми слѣдуетъ руководиться въ обыкновенной классной комнатѣ. Выводы ея по существу тѣ же, которые были указаны Rietschel'емъ уже по поводу maximum'а Pettenkoffer'а.

---

[1]) Взятый авторами примѣръ для вычисленія необходимыхъ количествъ вводимаго въ классы воздуха въ теченіе часа на 1 учащагося, т. е. для вычисленія такъ называемаго „коэффиціента вентиляціи" — нельзя признать вполнѣ удачнымъ. Какъ видно изъ данныхъ Scharling'а, приведенныхъ въ текстѣ нѣсколько дальше, 15 литровъ углекислоты въ часъ могутъ выдѣлять только учащіеся обоего пола старшихъ классовъ среднихъ учебныхъ заведеній (въ возрастѣ 15 — 17 лѣтъ), для которыхъ принятый авторами воздушный кубъ 5 куб. мм. (0,5 куб. саж.), очевидно, малъ и долженъ быть замѣненъ 8 куб. м. При этихъ условіяхъ вмѣсто обновленія воздуха въ 4 — 5 разъ въ часъ, что технически достижимо не безъ труда, а съ гигіенической точки зрѣнія можетъ вызвать нареканія (сквознякъ), получимъ обмѣнъ въ $\frac{25 - 8}{8} = 2{,}1$ раза и $\frac{25}{8} = 3{,}1$ раза въ часъ, который технически легко достижимъ и въ гигіеническомъ отношеніи безупреченъ. *Ред.*

Количество воздуха L въ кб. м.	Количество выдѣляемой въ часъ углекислоты C			Объемъ воздуха на 1 ученика въ кб. м.								
	Юнош. $C=17,4$	Молод. дѣв. C 12,9	Мальч. C 10,3	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7
	Содержаніе углекислоты p въ ‰; $p=a+\frac{C}{L}(a=0,4‰)$			Обмѣнъ воздуха въ теченіе часа $\frac{L}{K}$ выраженъ въ числѣ оборотовъ воздуха, равнаго объему помѣщенія.								
10	2,14	1,69	1,44	5,00	4,00	3,30	2,86	2,50	2,22	2,00	1,67	1,43
11	2,00	1,57	1,34	—	4,44	3,67	3,14	2,75	2,44	2,20	1,83	1,57
12	1,85	1,77	1,24	—	4,80	4,00	3,43	3,00	2,67	2,40	2,00	1,71
13	1,74	1,40	1,19	—	—	4,33	3,71	3,25	2,89	2,60	2,17	1,85
14	1,64	1,32	1,13	—	—	4,67	4,00	3,50	3,11	2,80	2,33	2,00
15	1,56	1,26	1,09	—	—	5,00	4,29	3,75	3,33	3,00	2,50	2,14
16	1,49	1,21	1,04	—	—	—	4,57	4,00	3,55	3,20	2,67	2,29
17	1,42	1,16	1,00	—	—	—	4,86	4,25	3,78	3,40	2,83	2,43
18	1,37	1,11	0,97	—	—	—	—	4,50	4,00	3,60	3,00	2,55
19	1,32	1,08	0,94	—	—	—	—	4,75	4,22	3,80	3,17	2,71
20	1,27	1,05	0,92	—	—	—	—	5,00	4,44	4,00	3,33	2,86
21	1,23	1,01	0,89	—	—	—	—	—	4,67	4,20	3,50	3,00
22	1,19	0,99	0,87	—	—	—	—	—	4,89	4,40	3,67	3,14
23	1,16	0,96	0,85	—	—	—	—	—	—	4,60	3,84	3,28
24	1,13	0,94	0,83	—	—	—	—	—	—	4,80	4,01	3,30
25	1,10	0,92	0,81		—		—		—	5,00	4,16	3,58
26	1,07	0,90	0,80	—	—		—	—	—	—	4,33	3,71
27	1,04	0,88	0,78	—	—	—	—	—	—	—	4,50	3,85
28	1,02	0,86	0,77	—	—	—		—	—	—	4,67	4,00
29	1,00	0,84	0,76	—	—		—	—	—	—	4,83	4,14
30	0,98	0,83	0,74	—	—	—	—	—	—	—	5,00	4,29
35	0,90	0,77	0,70	—	—	—	—	—		—	—	5,00

Въ этой таблицѣ цифры, обозначающія содержаніе углекислоты $=1‰$ и меньше, для большей ясности, обведены жирной чертой. Этотъ максимумъ можетъ быть не превзойденъ только при такомъ соблюденіи извѣстныхъ требованій относительно объема помѣщенія и скорости обмѣна воздуха, которыя слѣдуетъ признать слишкомъ высокими для школъ, существующихъ при обычныхъ современныхъ условіяхъ школьной жизни. Совсѣмъ иначе стоитъ дѣло по отношенію къ болѣе старшимъ ученикамъ, напр., относительно старшихъ классовъ среднихъ школъ (послѣ періода зрѣлости ср. стр. 260). При этомъ вентиляцію всѣхъ классныхъ комнатъ въ средней школѣ слѣдуетъ разсчитывать такъ, какъ будто бы онѣ предназначались для

старшихъ учениковъ, такъ какъ опытъ показываетъ, что очень часто въ силу различныхъ (иногда вынужденныхъ) условій пользуются однимъ и тѣмъ же помѣщеніемъ, то для старшихъ, то для младшихъ учениковъ (дисциплинарныя причины — лучшій надзоръ за даннымъ классомъ; неодинаковая посѣщаемость — устройство параллельныхъ классовъ).

Leuch [3] считаетъ необходимымъ для дѣтей, посѣщающихъ дѣтскіе сады, по крайней мѣрѣ 3,5 кб. м. воздуха на каждаго при условіи троекратнаго обмѣна воздуха въ теченіе 1 часа.

Leuch считаетъ, что каждый ребенокъ, посѣщающій дѣтскій садъ (моложе 6 лѣтъ), выдѣляетъ въ среднемъ 9 литровъ углекислоты въ часъ. Предположимъ, что объемъ комнаты = 100 кб. м. и въ ней находится 28 дѣтей; въ часъ они выдѣляютъ $28 \times 9 = 252$ л. CO_2, прибавимъ къ этому 0,4 ‰ первоначальнаго содержанія углекислоты (въ 100 кб. м. = 100,000 л.) 40 л. CO_2, получимъ $252 + 40 = 292$ л., въ 1 кб. м. = 2,92 литра = 2,92 ‰, т. е. количество, превышающее втрое maximum Pettenkoffer'a. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ необходимъ троекратный обмѣнъ воздуха.

По мнѣнію Almqvist'a и Westlin'a [4] необходимо для каждаго ученика 5—6 кб. м. воздушнаго пространства и притокъ свѣжаго воздуха отъ 15,2—25 кб. м. на каждаго ученика въ часъ; эти цифры должны увеличиваться сообразно съ возрастомъ учениковъ. Температура свѣжаго воздуха, притекающаго извнѣ, должна быть 12 — 14°, быстрота притока не больше 0,9 м. въ секунду. Добавленіе къ шведскимъ нормальнымъ планамъ 1878 года требуетъ 5,2 кб. м. объема воздуха на ученика, датскій циркуляръ 1900 г. — 5 кб. м.; онъ можетъ быть меньше только въ 2 младшихъ классахъ, но ни въ какомъ случаѣ не меньше 4 кб. м. (см. планы датскихъ и шведскихъ школьныхъ комнатъ стр. 87 рис. 38, стр. 90, рис. 45 и главу „О числѣ учениковъ въ классѣ" въ отдѣлѣ „Гигіена обученія").

Согласно предписанію относительно прусскихъ казенныхъ зданій, находящихся въ вѣдѣніи министерства общественныхъ работъ (1884), объемъ воздуха въ школахъ опредѣлялся въ зависимости отъ возраста дѣтей въ 10 - 20 кб. м. По предписанію прусскаго министерства народнаго просвѣщенія необходимо вводить 10 — 25 кб. м. чистаго воздуха на одного человѣка въ часъ. Если мы сравнимъ эти данныя съ вышеприведенной таблицей, то увидимъ, что, врядъ ли, возможно не перейти Pettenkoffer'овскаго maximum'a въ теченіе нѣсколькихъ часовъ подрядъ.

Весьма вѣроятно, впрочемъ, что цифры положенныя въ основу вычисленій Scharling'a слишкомъ низки, такъ какъ онъ бралъ среднія для 24 часоваго промежутка. Слѣдовательно сюда входило и то количество, которое выдѣляется человѣкомъ во время сна. При такомъ пріемѣ вычисленія неизбѣжна ошибка, такъ какъ спящимъ выдѣляется углекислоты значительно меньше, чѣмъ бодрствующимъ человѣкомъ.

Sonden и Tigerstedt, производившіе изслѣдованія при послѣднемъ условіи, получили результаты, которые слѣдуетъ признать болѣе правильными для опредѣленія величины вентиляціи.

	Возрастъ	Выдѣленіе углекислоты 1 человѣк. въ часъ: грм.	литры при 0° и 760 мм.
Мальчики	$9^1/_2 — 12^1/_2$	33,6	17,1
„	$13^1/_2 — 19^1/_2$	43,6	22,2
Дѣвочки	8 — 10	23,6	12,0
„	11 — 18	28,0	14,2

Цифры, полученныя при этихъ условіяхъ значительно превосходятъ данныя Scharling'a.

Сравнимъ теперь выше приведенныя цифровыя данныя прусскихъ предписаній съ тѣми, которыми пользовались при устройствѣ новыхъ школьныхъ зданій въ Бруклинѣ [6].

Эти данныя выражены въ метрахъ:

Минимальный объемъ воздуха на 1 ученика:

для ученика первыхъ четырехъ лѣтъ школьнаго обученія, возрастъ въ среднемъ 9,2 г. — 5,66 кб. м.;
для ученика V и VI года обученія, возрастъ въ среднемъ 12,6 л. — 6,37 кб. м.;
для ученика VII и VIII года обученія, возрастъ въ среднемъ 14,8 л. — 7,08 кб. м. воздуха.

Предписанная этимъ учрежденіемъ вентиляція даетъ обмѣнъ отъ трехъ до шести разъ въ часъ.

Слѣдовательно, наименьшее количество воздуха, которое получаетъ самый младшій ученикъ—17 кб. м., максимальное (шестикратное) для самыхъ взрослыхъ (14 лѣтъ)—42 кб. м. Если мы сопоставимъ теперь эти данныя объема комнаты и обмѣна воздуха съ вышеприведенными цифрами Rietschel'я, то увидимъ, что въ теченіе одного часа степень загрязненія воздуха остается значительно ниже нормы Pettenkoffer'a. Шестикратный обмѣнъ воздуха технически достижимъ, такъ какъ всегда можно устроить не одинъ, а нѣсколько вентиляціонныхъ каналовъ въ каждомъ классѣ.

Изслѣдованія показали, что существующія въ дѣйствительной жизни условія далеко не соотвѣтствуютъ требованіямъ гигіены. Blasius, который осмотрѣлъ 807 классныхъ комнатъ, нашелъ въ 23,9% изъ нихъ объемъ воздуха = 2 куб. м. на учащагося и даже меньше. Berger, Fazio [7], Gleitsmann, Laugerhaus, Leuch, Stephan и Waibel нашли объемъ ниже 2 куб. м., а Dieckmann, Fizia, Peters, Vollers и Solbrig — даже ниже 1 куб. метра.

[1]) Изъ довольно значительной литературы относительно санитарной обстановки русскихъ низшихъ и среднихъ учебныхъ заведеній (которая будетъ приведена въ указателѣ русской литературы въ концѣ книги) здѣсь мы приведемъ только нѣсколько данныхъ, касающихся воздушнаго куба, площади пола и освѣщенія.

Въ 287 низшихъ и среднихъ учебныхъ заведеніяхъ, относительно которыхъ были собраны свѣдѣнія II съѣздомъ русскихъ дѣятелей по техническому и профессіональному образованію, оказалось, что на каждаго ученика приходится: куб. содержанія воздуха отъ 0,37 до 0,45 куб. саж.; площади пола отъ 0,23 до 0,26 кв. саж.; отношеніе свѣтовой поверхности къ площади пола равнялось 1:5 и 1:6 (А. Д. Соколовъ. Санитарное состояніе низшихъ и среднихъ учебныхъ заведеній. 1896, стр. 3. Москва, Отт. изъ „Вѣстника Воспитанія"). По оффиціальнымъ даннымъ 1896 г., касающимся 12 учебныхъ округовъ въ мужскихъ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ на 1 учащагося приходилось:

	въ гимназіяхъ	въ реальныхъ училищахъ:
Воздуха	0,61 — 0,87 куб. саж.	0,47 — 1,73 куб. саж.
Площади пола	2,84 — 3,88 кв. ар.	2,9 — 6,75 кв. ар.

(Цит. по Д. Н. Никольскій. О санитарныхъ условіяхъ мужскихъ среднихъ учебныхъ заведеній. Докладъ, 1900 г. Отд. отт.).

Изъ 343 народныхъ школъ Московской губ. по изслѣдованіямъ санитарныхъ врачей въ 1888—89 гг. удовлетворяли принятымъ земствомъ гигіеническимъ нормамъ:

по куб. содержанію (норма: 11,22 куб. арш. — 4 метра) 18%
„ площади пола (норма: 2,7 кв. арш. — 1,4 „) 29,2%
„ высотѣ классовъ (норма: 4,5 арш. — 3.15 „) 34% *Ред.*

Обыкновенная вентиляція, основанная на разницахъ температуръ съ каналомъ для притока и отвода воздуха въ каждой комнатѣ, оказывается часто недостаточной для того, чтобы на продолжительный срокъ обезпечить классы хорошимъ воздухомъ. Тогда прибѣгаютъ къ другимъ способамъ, напр., уменьшаютъ число уроковъ, слѣдующихъ одинъ за другимъ безъ перерыва, и самую продолжительность каждаго изъ нихъ, увеличивая промежутки между ними, которыми и пользуются для болѣе энергичнаго провѣтриванія черезъ окна. Зимою, пока дѣти остаются въ рекреаціонномъ помѣщеніи (напр. въ корридорахъ), въ классахъ раскрываютъ окна [1]). Лѣтомъ дѣти въ перемѣны отправляются во дворъ, въ классахъ же устраиваются сквозняки. Если всѣ эти средства недостаточны, то устраивается какая нибудь цѣлесообразная, хотя бы и дорогая, вентиляціонная система. Чистый воздухъ крайне необходимъ въ классной комнатѣ, потому что ученики вдыхаютъ снова часть того самаго воздуха, который ими же только что былъ выдохнутъ. Въ настоящее время большинство школъ сильно грѣшитъ въ этомъ смыслѣ противъ требованій гигіены.

Всѣ произведенныя до сихъ поръ изслѣдованія вполнѣ подтверждаютъ это явленіе иногда для производства этихъ опытовъ вполнѣ достаточно одного органа обонянія. Key говоритъ, что Almqvist и Nestin, осматривая вновь выстроенныя и роскошно обставленныя школы въ Стокгольмѣ, нашли что устройство вентиляціи въ нихъ оставляло желать многаго. Въ числѣ 300 школъ, осмотрѣнныхъ комиссіей въ Голландіи въ 1896 г., попадались такія, въ которыхъ зимняя вентиляція была никуда негодна, отводящіе каналы вмѣсто того, чтобы уносить испорченный воздухъ, приносили копоть. — При осмотрѣ бостонскихъ школъ оказалось (Burnham), что у 186 школъ только въ 13 доставлялось необходимое для ученика количество чистаго воздуха — 0,85 куб. м. въ минуту; среди нихъ были и такія, въ которыхъ количество свѣжаго воздуха $= 1/8$ вышеуказаннаго. Въ 27 школахъ объемъ воздуха $= 4\,1/4$ куб. мм. вмѣсто требуемыхъ 7 куб. метровъ.

b) Вентиляція естественная черезъ поры въ стѣнахъ, оконныя щели и т. д. Обмѣнъ воздуха, проходящій черезъ поры въ стѣнахъ, щели въ дверяхъ и т. д., въ общемъ не играетъ въ провѣтриваніи школъ большой роли, потому что школы нуждаются въ значительномъ притокѣ чистаго воздуха и потому, что школьныя помѣщенія какъ по ихъ устройству, такъ и по способу пользованія отличаются значительно отъ другихъ жилыхъ помѣщеній.

Говоря о пористости стѣнъ, мы разсматриваемъ ее здѣсь только съ точки зрѣнія вентиляціи; вопроса же объ уменьшеніи теплопроводности стѣнъ мы здѣсь не касаемся. Мы полагаемъ, что непроницаемость стѣнъ въ школьномъ зданіи не наноситъ существеннаго ущерба вентиляціи классныхъ помѣщеній. Наоборотъ, по многимъ причинамъ, это является весьма желательнымъ [2]).

Значеніе вентиляціи черезъ поры въ стѣнахъ увеличивается при сильномъ вѣтрѣ. Gillert [10] на основаніи произведенныхъ имъ опытовъ утверждаетъ,

[1]) Д-ръ Ростовцевъ опытнымъ путемъ доказалъ, что при помощи форточекъ (фрамугъ) невозможно хорошо провѣтрить классы во время перемѣнъ и рекомендуетъ въ каждомъ классѣ оставлять по одному открывающемуся окну не замазаннымъ на зиму и черезъ него провѣтривать классы. (Г. И. Ростовцевъ. Изслѣдованіе воздуха въ сельскихъ начальныхъ школахъ. В. О. Г. 1906 г. сентябрь стр. 1356). *Ред.*

[2]) Нами уже были указаны основанія, по которымъ невозможно согласиться съ взглядами авторовъ на естественную вентиляцію школьныхъ зданій (ср. также стр. 280). *Ред.*

что увеличеніе количества углекислоты въ закрытомъ классномъ помѣщеніи находится въ обратномъ отношеніи съ быстротой движенія его въ свободной атмосферѣ. Далѣе, естественная вентиляція зависитъ отъ разницы температуръ внутри и внѣ помѣщенія. Но при этомъ надо тщательно заботиться о томъ чтобы на мѣстахъ, находящихся неподалеку отъ стѣнъ, не было ощущенія холода и сквозного вѣтра. Recknagel [11] полагаетъ, что обмѣнъ воздуха въ комнатѣ происходитъ одинъ разъ въ часъ только въ томъ случаѣ, когда комната занимаетъ особенное положеніе (напримѣръ угловая комната), имѣетъ плохо устроенные полы и потолки, неплотно закрывающіяся двери и окна и при разницѣ въ температурахъ около 20°. Въ хорошо устроенной классной комнатѣ полъ и потолокъ должны быть непроницаемы, у оконъ не должно быть сквозного вѣтра. Стѣна, въ которой помѣщаются окна, занята главнымъ образомъ стеклянной поверхностью оконъ, панели внизу подъ окнами окрашиваются масляной краской. Стѣна, которая находится противъ оконъ, обыкновенно примыкаетъ къ какому нибудь помѣщенію и также отдѣлана такими же панелями или просто окрашена масляной краской. Остальныя стѣны обыкновенно примыкаютъ къ сосѣднимъ классамъ, такъ что притокъ чистаго воздуха черезъ нихъ, конечно, не возможенъ.

На основаніи приведенныхъ соображеній такъ называемую естественную вентиляцію классныхъ комнатъ черезъ поры въ стѣнахъ и т. д. лучше всего не принимать въ расчетъ.

c) Особыя приспособленія, имѣющія цѣлью использовать напоръ вѣтра. Для вентиляціи закрытыхъ помѣщеній, многократно дѣлались попытки устроить неподвижные или двигающіеся аппараты, черезъ которые бы подъ напоромъ вѣтра входилъ свѣжій воздухъ. Ихъ не слѣдуетъ устанавливать на крышахъ такихъ домовъ, которые окружены очень высокими зданіями, такъ какъ при этихъ условіяхъ вѣтеръ будетъ сосать воздухъ изъ помѣщеній, а не вводить его.

Такой аппаратъ Boyl'я изображенъ на рис. 203. Дождевая вода собирается въ желобокъ, изъ котораго уже отводится въ сторону. Трубы, подающія свѣжій воздухъ вдѣланы или внутрь стѣны, или проведены по стѣнѣ. Конецъ ихъ, находящійся въ комнатѣ, направленъ вверхъ. Аппаратъ дѣлается 3 размѣровъ для діаметра трубъ отъ 10 до 27,5 сант. Имъ пользуются въ томъ случаѣ, когда нельзя получить притока воздуха при помощи каналовъ, проходящихъ черезъ внѣшнія стѣны.

Рис. 203. Самодѣйствующій вентиляціонный приборъ Boyle'я.

Большей частью ихъ устраиваютъ съ подвижными клапанами. На рис. 204 изображена флюгарка Wuttke [14]. На крышѣ дома устроена маленькая круглая башня, въ которой расположены концентрически воздушный каналъ и дымовая труба. Пространство между каналомъ и стѣной башни раздѣлено въ верхней части радіально расположенными перегородками (рис. 205) на каналы, въ каждомъ изъ нихъ имѣется горизонтальный вентиляціонный клапанъ. Клапаны эти вращаются около осей W. Задержки ограничиваютъ движеніе клапановъ. Подъ напоромъ вѣтра нѣкототорые клапаны раскрываются и воздухъ проходитъ въ каналъ, верхушку котораго составляетъ эта флюгарка на крышѣ. Вслѣдствіе разрѣженія воздуха, которое образуется на противоположной сторонѣ (рис. 205, V), и давленія, которое производится вѣтромъ извнутри, нахо-

дящіеся тамъ клапаны остаются закрытыми. Такимъ образомъ, вошедшій воздухъ не можетъ выйти наружу. На случай сильнаго вѣтра или бури, внутри канала устраивается автоматическій регулирующій клапанъ, который при сильномъ вѣтрѣ съуживается, а въ бурю совсѣмъ закрывается (на рисункѣ его нѣтъ). Есть еще превосходное приспособленіе этого типа придуманное Reckнagel'емъ, мы его опишемъ впослѣдствіи рис. 212, 213).

Рис. 204.

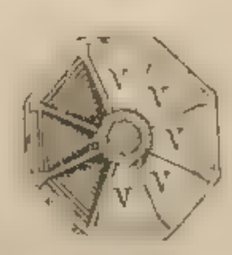


Рис. 205.

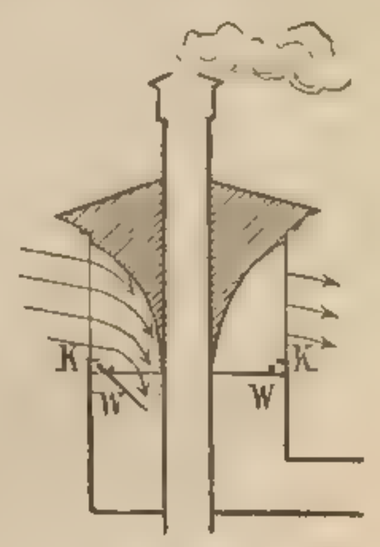


Рис. 206.

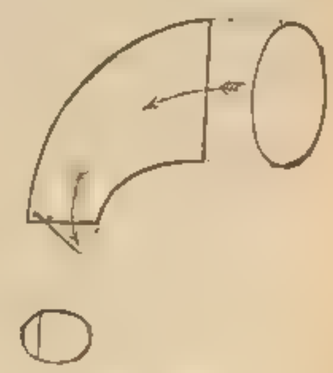


Рис. 207

d) Вентиляція при помощи оконъ. Вентиляція при помощи одновременнаго открыванія оконъ и дверей. (См. „Устройство дверей" стр. 67, оконъ стр. 226, а также „Температура воздуха" стр. 273).

Лѣтомъ и весною многія школы очень слабо вентилируются, такъ какъ не имѣютъ для этой цѣли никакихъ приспособленій кромѣ оконъ и дверей. Наружный воздухъ въ это время имѣетъ почти одинаковую температуру съ комнатнымъ. Поэтому, открывая окна, которыя расположены въ одинъ рядъ въ одной изъ стѣнъ комнаты, мы совершенно не достигаемъ цѣли. Для усиленія естественной вентиляціи необходимо открывать одновременно окна и двери. При этомъ условіи получается значительный эффектъ даже въ безвѣтренную погоду.

Если внѣшній воздухъ только немного теплѣе комнатнаго и мы откроемъ утромъ верхнюю часть оконъ, то нижній болѣе холодный слой воздуха въ помѣщеніи (вслѣдствіе малой разницы въ удѣльномъ вѣсѣ съ входящимъ воздухомъ) весьма незначительно измѣнится въ составѣ.

Если же наружный воздухъ прохладнѣе (напр., вечеромъ), а мы откроемъ только нижнюю часть оконъ, то произойдетъ нѣкоторый обмѣнъ въ нижнихъ слояхъ комнатнаго воздуха, въ верхнихъ, лежащихъ выше открытой части окна, онъ сохранитъ первоначальный составъ.

Очевидно, слѣдуетъ приспособить для открыванія возможно большую часть оконъ (стр. 227).

Дѣйствіе вентиляціи при помощи оконъ значительно усиливается зимой. Мы не совѣтовали бы открывать форточки, фрамуги и т. д. во время занятій. Если внѣшняя температура и не слишкомъ низка, все же токи холоднаго воздуха, входя въ классъ извнѣ, быстро опускаются внизъ, и непріятное „дутье" вполнѣ ясно ощущается учениками, которые сидятъ вблизи оконъ.

(Rietschel, Haase[16]). Наиболѣе цѣлесообразное устройство форточки для этой цѣли указано было на стр. 227.

Къ сожалѣнію, намъ неизвѣстно, были ли произведены опыты, которые опредѣляютъ скорость и направленія воздушныхъ токовъ, а также и измѣненія температуры воздуха въ различныхъ частяхъ классовъ при различныхъ условіяхъ.

Продолжительное пользованіе форточками можетъ приносить въ нѣкоторыхъ случаяхъ, несомнѣнно, значительный вредъ: установлено, что въ 37 русскихъ интернатахъ въ теченіе одного года наблюдалось 1633 случая Pharyngites acutae; интернатскіе врачи считали главной причиной этого печальнаго явленія неумѣренное пользованіе форточками въ классахъ и коридорахъ[17].

Опытъ Krieger'a[18] показалъ, что кратковременное открываніе верхней части оконъ отопленной комнаты, повидимому, можно допустить даже и при сравнительно низкой температурѣ внѣшняго воздуха (если, конечно, отсутствуютъ отдѣльные каналы для притока воздуха).

Температура внѣшняго воздуха 8°; школьная комната хорошо натоплена; газовая печь; каналы, приводящіе и отводящіе притокъ воздуха, закрыты. Т — температура.

	Время.	Т на полу.	Т на высотѣ 10 сант. надъ поломъ.	Т на 1½ мм. высоты.	Т на разстояніи 10 сант. ниже потолка.
Открыты	9 ч. 30′	17°	16,2°	22°	32,1°
верхнія части	9 ч. 40′	17,1°	16,5°	18,8°	31,0°
4-хъ оконъ	10 ч.	17°	16°	17,8°	30,5°

Слѣдовательно, при открываніи оконъ температура воздуха у потолка и пола подвергается наименьшему измѣненію, но она значительно понижается на уровнѣ головы учениковъ, находящихся въ данномъ помѣщеніи. Эта высота вполнѣ совпадаетъ съ тѣмъ слоемъ воздуха, въ которомъ происходитъ дыханіе и гдѣ происходитъ особенно значительная порча его. Принимая во вниманіе это обстоятельство и результаты, полученные Lehmann'омъ (стр. 257), необходимо позаботиться объ усиленномъ обмѣнѣ воздуха именно въ этомъ пространствѣ Krieger полагаетъ, что движеніе воздуха принесетъ здѣсь наименьшій вредъ.

Комиссія охраненія здравія въ Эльзасъ-Лотарингіи 17-го іюля 1899 года предложила, между прочимъ, (Krieger) слѣдующее: когда температура внѣшняго воздуха выше 20°, то слѣдуетъ держать окна открытыми все время. Если она выше 15° — открывать верхнія части оконъ, закрывая ихъ только при сильномъ вѣтрѣ или пыли.

Нѣсколько лучшіе результаты въ смыслѣ обмѣна воздуха получаются въ тѣхъ случаяхъ, когда классныя комнаты выходятъ въ широкіе отапливаемые корридоры. Послѣ начала урока корридоры хорошо провѣтриваются, потомъ слегка обогрѣваются и тогда открываются выходящія въ него двери классовъ и спеціально для этой цѣли устроенныя надъ дверью подвижныя рамы. Конечно, еще большее удобство въ этомъ смыслѣ представляетъ обширное помѣщеніе, примыкающее къ классной комнатѣ. Виреніусъ[19] описываетъ устройство одной изъ Петербургскихъ школъ. Классы примыкаютъ къ рекреаціонному помѣщенію. Въ стѣнѣ надъ дверью классной комнаты продѣлано отверстіе около 1 м. длины и 0,5 м. высоты; оно закрывается стеклянной рамой, которая

вращается вокругъ нижней продольной оси. Послѣ перемѣны рекреаціонное помѣщеніе провѣтривается, потомъ, когда воздухъ слегка обогрѣется, — окна надъ классными дверями раскрываются. Такимъ образомъ, количество углекислоты уменьшалось на 0,85 — 2,51‰. Надо полагать, что отверстія въ нижней части стѣны (если у стѣны не сидятъ ученики), устроенныя на подобіе верхнихъ, дали бы еще лучшіе результаты.

Если во время перемѣны ученики могутъ пользоваться корридорами, то въ классныхъ комнатахъ надо непремѣнно открывать окна даже въ самую суровую погоду. При большомъ холодѣ достаточно открыть окна на ½ минуты, чтобы сразу при помощи обонянія почувствовать измѣненіе состава воздуха къ лучшему. При температурѣ въ 0° достаточно 3 минутъ[1]), при болѣе высокой — нѣсколько дольше. Чѣмъ больше разница между температурой внѣшняго воздуха и комнатной, тѣмъ быстрѣе происходитъ обмѣнъ воздуха. Надо тщательно слѣдить за тѣмъ, чтобы дѣти выходили изъ классовъ послѣ звонка, т. е. въ самомъ началѣ перемѣны. Сейчасъ же послѣ выхода ихъ слѣдуетъ открыть всѣ назначенныя для этой цѣли части оконъ, что въ старшихъ классахъ могли бы сдѣлать дежурные ученики. Незадолго до окончанія перемѣны окна должны быть закрыты, чтобы воздухъ успѣлъ слегка нагрѣться. Это обогрѣваніе воздуха происходитъ довольно быстро, такъ какъ комната отапливается, а стѣны и мебель удерживаютъ много тепла, теряя во время провѣтриванія только незначительное количество его. Впрочемъ, нѣсколько пониженная („прохладная") температура воздуха не имѣетъ дурного вліянія на дѣтскій организмъ. Напротивъ, сильно нагрѣтый воздухъ при холодныхъ стѣнахъ считается очень нездоровымъ (потеря животной теплоты на счетъ холодныхъ стѣнъ и мебели). Во всякомъ случаѣ вентиляція при помощи оконъ въ высокой степени необходима и зимой, такъ какъ воздухъ въ классныхъ комнатахъ сильно портится дыханіемъ учениковъ, а сооруженія для искусственной вентиляціи почти всегда не вполнѣ соотвѣтствуютъ своему назначенію. Тѣмъ не менѣе во время занятій необходимы особенные каналы для притока свѣжаго воздуха; ограничиться только періодическимъ открываніемъ оконъ во время перемѣнъ нельзя, такъ какъ порча воздуха въ классѣ во время урока увеличивается непрерывно (стр. 265). Приходится прибѣгать къ помощи различныхъ системъ искусственной вентиляціи, которыя, не смотря на много недостатковъ, все же приносятъ несомнѣнную пользу.

Баварскимъ министерствомъ въ 1867 году было введено, какъ простѣйшій способъ вентиляціи, открываніе оконъ лѣтомъ и зимой во время перемѣнъ и при окончаніи дневныхъ и вечернихъ занятій (до и послѣ обѣда). Далѣе эту мѣру ввели: Вюртембергское постановленіе, правительственное управленіе въ Дюссельдорфѣ въ 1887 г.[20], совѣтъ сельскихъ школъ въ Богеміи 1892[21], магистратъ города Stolp въ Пруссіи 1894, австрійское министерство 1895 г. (для среднихъ школъ). Къ сожалѣнію, цѣлый рядъ новѣйшихъ постановленій упускаетъ это изъ виду. Въ вѣнскомъ Theresianum'ѣ вентиляція при посредствѣ оконъ примѣняется уже въ теченіе многихъ лѣтъ.

[1]) По опытамъ д-ра Ростовцева достаточное провѣтриваніе классовъ черезъ окно наступаетъ черезъ 5 — 10 минутъ послѣ открыванія окна. (Op. cit.). *Ред.*

Гораздо болѣе дѣйствительнымъ средствомъ надо считать сквознякъ, который происходитъ вслѣдствіе одновременнаго открыванія дверей и оконъ. Имъ слѣдуетъ пользоваться обязательно въ тѣхъ школахъ, гдѣ имѣются спеціальныя зимнія рекреаціонныя помѣщенія, а не корридоры, непосредственно прилегающіе къ класснымъ комнатамъ (ср. „Перемѣны").

Уже опыты F. W. и W. Hesse[23] и Gillert'a[24] показали, что отъ сквозняка содержаніе углекислоты въ комнатномъ воздухѣ значительно уменьшалось. Опыты, произведенные подъ руководствомъ Niedner'a въ одной изъ дрезденскихъ школъ дали слѣдующіе результаты:

6 января 1895 г. 10 ч., до провѣтриванія 1,77‰ CO_2; послѣ того, какъ были открыты окна и двери, въ комнатѣ оставалось 4 человѣка [1]).

10 ч. 0′ 30″	0,860	CO_2
10 ч. 1′ 0″	0,666	„
10 ч. 1′ 30″	0,665	„
10 ч. 2′ 30″	0,655	„
10 ч. 5′ 0″	0,552	„

Если направленіе и сила вѣтра и разница въ температурѣ внѣшняго воздуха и комнатнаго могутъ вліять различнымъ образомъ на энергичность провѣтриванія комнатъ, тѣмъ не менѣе предыдущій опытъ и рядъ опытовъ поставленныхъ Dankwarth'омъ и Schmidt'омъ[26], несомнѣнно подтверждаютъ очень быстрое очищеніе воздуха посредствомъ сквозняка; дальнѣйшее приближеніе комнатнаго воздуха по его составу къ свѣжему воздуху происходитъ уже гораздо медленнѣе. Вышеприведенныя цифры, показываютъ, что содержаніе углекислоты въ комнатномъ воздухѣ уменьшилось въ 1 минуту съ 1,77 до 0,666, въ теченіе же слѣдующихъ 4 минутъ только съ 0,666 до 0,552.

Для примѣра мы приведемъ нѣкоторыя цифровыя данныя Dankwarth'a и Schmidt'a относительно измѣненія температуры воздуха комнаты послѣ провѣтриванія сквознякомъ.

Температура комнатнаго воздуха до и послѣ сквозняка K — на высотѣ головы, F — на полу (10 ч.); дѣти отъ 10 ч. — 10 ч. 15 м. находились внѣ комнаты; вентиляція при помощи каналовъ продолжала дѣйствовать.

Число, 1897 г.	21 октября		7 ноября		25 января	
Температура внѣшняго воздуха	10 3/4°		6 3/4°		—4°	
Было натоплено или нѣтъ	нѣтъ		да		да	
Продолж. провѣтрив. въ минутахъ	10′		5′		3′	
Температура комнатнаго воздуха.	На выс. головы.	У пола.	На выс. головы.	У пола.	На выс. головы.	У пола.
До провѣтриванія	20	18	21 1/4	19	22	Не даны.
Въ концѣ провѣтриванія	16	17 3/4	17 3/4	18 1/4	16	
5′ послѣ „	17 1/2	19	19	19	16,1	
10′ „ „	18 3/4	19 1/2	19 1/2	19	17	

[1]) Слѣдовало бы указать температуру наружнаго воздуха во время опыта. *Ред.*

Послѣ сквозняка наступало очень быстрое повышеніе температуры комнатнаго воздуха вслѣдствіе отдачи тепла стѣнами и мебелью. На полу же температура почти не измѣнялась.

Классная комната обыкновеннаго типа имѣетъ 1 стѣну, въ которой устроены окна и противъ оконъ одна дверь. Открывая окна и дверь мы получаемъ токъ воздуха, который имѣетъ форму усѣченной пирамиды, широкое основаніе которой образуется окнами, а меньшее — дверью. Такимъ образомъ вентилируется только $^1/_3$ комнаты, въ остальныхъ $^2/_3$ обмѣнъ воздуха происходитъ только черезъ значительный промежутокъ времени при помощи вихревыхъ движеній. Въ углы комнаты при провѣтриваніи во время перемѣнъ почти не достигаетъ токъ свѣжаго воздуха (Mangenot).

Для устраненія указанныхъ недостатковъ Mangenot предлагаетъ устраивать дверную стѣну класса слѣдующимъ образомъ (рис. 208). Устройство стѣнъ съ рядомъ дверей въ классной комнатѣ (по Mangenot). На разстояніи 1 м. отъ

Рис. 208. Устройство стѣнъ съ рядомъ дверей въ классной комнатѣ (по Mangenot).

потолка вдѣлываются 8 подвижныхъ оконныхъ рамъ, вращающихся вокругъ горизонтальныхъ и вертикальныхъ осей. Благодаря имъ происходитъ обмѣнъ воздуха и въ верхнихъ частяхъ комнатъ. Далѣе на разстояніи 80 сант. идетъ сплошная стѣна, потомъ она раздѣляется на 8 большихъ частей, изъ которыхъ 4 открываются, образуя двери. При такомъ устройствѣ обмѣнъ воздуха въ комнатѣ будетъ въ 8 разъ больше, чѣмъ обыкновенно, т. е. представляется возможность въ 8 разъ быстрѣе провѣтрить всѣ части даннаго помѣщенія. Благодаря этой быстротѣ провѣтриванія, стѣны и мебель подвергаются меньшему охлажденію. Въ Парижѣ стѣна, отдѣляющая классы отъ корридоровъ дѣлается обыкновенно не толще 8 — 13 сант. и только на 60 сант. высоты отъ пола кладка состоитъ изъ кирпичей или бетона (Beraneck [28]).

Кромѣ вышеуказанныхъ вентиляціонныхъ приспособленій во время занятій должна обязательно происходить постоянно дѣйствующая искусственная вентиляція помѣщенія. Съ этой цѣлью въ соотвѣтствующихъ капитальныхъ стѣнахъ устраиваются каналы, что не представляетъ большихъ трудностей. Во французскихъ школахъ, которыя

всегда почти имѣютъ крытое рекреаціонное помѣщеніе, провѣтриваніе во время перемѣны совершается очень легко. Къ сожалѣнію далеко не повсюду условія для провѣтриванія такъ благопріятны. Во многихъ школахъ въ дурную погоду во время перемѣны дѣти находятся въ корридорахъ, а подчасъ даже остаются въ самой классной комнатѣ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ является вопросъ, можно ли устраивать сквозняки въ присутствіи дѣтей. Тутъ мы сталкиваемся съ вопросомъ о вредѣ сквозняка; относительно этого вопроса въ виду той роли, которую играютъ микробы въ этіологіи болѣзней, среди ученыхъ было много споровъ въ послѣднее время.

Что касается вліянія сквозного вѣтра, то о немъ трудно сказать что нибудь опредѣленное. Онъ не только различнымъ образомъ дѣйствуетъ на людей, но даже одинъ и тотъ же человѣкъ въ разное время на него различно реагируетъ. Въ самомъ воздухѣ, конечно, нѣтъ ничего специфически вреднаго, вся суть въ томъ раздраженіи, которое вызывается ощущеніемъ холода. Недолгое соприкосновеніе тѣла съ токомъ воздуха, даже если онъ холоденъ какъ ледъ, производитъ на организмъ такое же дѣйствіе, какъ холодная вода. Впрочемъ, происходящая при этомъ потеря тепла касается только кожи, которая привыкла къ рѣзкимъ перемѣнамъ температуры. Опыты, произведенные въ Дрезденѣ, показываютъ, что температура воздуха быстро повышается послѣ провѣтриванія. На полу же она почти не измѣняется, такъ что полъ остается теплымъ даже во время провѣтриванія.—Krieger же, какъ и многіе другіе, увѣренъ въ томъ, что невральгическія боли преимущественно вызываются сквознымъ вѣтромъ. Дѣйствіе его въ значительной степени зависитъ отъ общаго состоянія организма. Если ребенокъ разгоряченъ, если чувствительность его организма повышена вслѣдствіе катарральнаго состоянія органовъ (предрасположеніе), то не слѣдуетъ, конечно, ни въ какомъ случаѣ подвергать его дѣйствію сквозняка. Съ другой стороны, можно имъ пользоваться, какъ средствомъ для закаливанія здоровыхъ дѣтей. Если устройство школьнаго зданія настолько нецѣлесообразно, что устраивать провѣтриваніе можно только въ присутствіи дѣтей, то надо все же примѣнять это прекрасное средство, такъ какъ въ общемъ дѣти будутъ отъ этого въ выигрышѣ. Для отдѣльныхъ лицъ это можетъ, однако, оказаться вреднымъ, если не будутъ приняты предупредительныя мѣры.

Въ Дрезденѣ въ началѣ зимы 1896 г. (когда помѣщеніе уже отапливалось) было введено, въ видѣ опыта, провѣтриваніе классовъ сквозякомъ во время перемѣны въ присутствіи дѣтей. Опытъ оказался удачнымъ, и этотъ способъ провѣтриванія сохранился, какъ постоянный. Въ инструкціи для начальниковъ школъ значится:

4. Провѣтриваніе. По окончаніи каждаго урока за исключеніемъ послѣдняго, передъ обѣденнаго и послѣ обѣденнаго уроковъ, учитель или кто-нибудь по его приказанію открываетъ двери и окна на столько, чтобы получился чувствительный сквознякъ. . . . . .

5. Продолжительность провѣтриванія.

Провѣтриваніе во всѣхъ занятыхъ классахъ должно начинаться по возможности тотчасъ же послѣ звонка, одновременно во всѣхъ классахъ и прекращаться послѣ второго звонка. Въ морозъ оно продолжается самое боль-

шее 2 минуты, въ теплую погоду до 4 минутъ. Время необходимое для провѣтриванія классовъ, отнимается отъ уроковъ.

6. Особыя примѣчанія.

Сила тока воздуха регулируется легче всего большимъ или меньшимъ открываніемъ дверей. При неблагопріятномъ вѣтрѣ и въ случаѣ нездоровья учителя или учениковъ можно, въ видѣ исключенія, уменьшить число открываемыхъ оконъ и не раскрывать ихъ широко. Если имѣются вверху откидныя форточки (фрамуги), то слѣдуетъ провѣтривать классы ими. Если учитель или кто-нибудь изъ дѣтей очень чувствительны къ свозняку, то имъ рекомендуется держаться поближе къ тому углу классной комнаты, который примыкаетъ къ коридорной стѣнѣ и лежитъ подальше отъ двери.

Далѣе очень рекомендуется мѣра, которая была успѣшно примѣняема въ различныхъ школахъ; во время провѣтриванія дѣти подъ руководствомъ учителя занимались гимнастическими упражненіями, стараясь при этомъ держать закрытымъ ротъ и дышать черезъ носъ.

По отчету Landes Medizinalkollegium's [30], большая часть школъ сейчасъ же охотно примѣнили этотъ способъ вентиляціи и большинство учителей стали горячими защитниками этой системы. Она получила слабое распространеніе и даже совсѣмъ не примѣнялась въ тѣхъ немногихъ школахъ, гдѣ директора и учителя оказались людьми слишкомъ мнительными. Впрочемъ, судя по дальнѣйшимъ отчетамъ того же учрежденія [31], съ теченіемъ времени эта мѣра повидимому получила еще большее распространеніе. Вредныхъ послѣдствій для дѣтей этотъ способъ вентиляціи, при правильномъ его примѣненіи, не имѣлъ. Было-ли издано въ концѣ концовъ относительно этого обязательное постановленіе — намъ неизвѣстно. Мы не знаемъ, получило ли это правило обязательную силу для всѣхъ школъ. Такимъ образомъ, опытъ Дрезденскихъ школъ показалъ, что для улучшенія класснаго воздуха можно примѣнять провѣтриваніе сквозякомъ даже въ присутствіи дѣтей.

Мы, со своей стороны, полагаемъ, что этой мѣрой можно пользоваться только въ крайнемъ случаѣ, т. е. въ плохо устроенныхъ школьныхъ помѣщеніяхъ. Несомнѣнно, гораздо цѣлесообразнѣе предоставить въ распоряженіе дѣтей въ дурную погоду особое помѣщеніе (см. стр. 1 и, подробнѣе, „Рекреаціонныя помѣщенія“), въ которомъ они могли бы проводить перемѣны, вмѣсто классной комнаты, неприспособленной къ тому же для свободы движеній, которая должна быть непремѣнно предоставлена дѣтямъ во время перемѣнъ. Далѣе, расхаживаніе многочисленныхъ дѣтей взадъ и впередъ по классу всегда вызываетъ появленіе цѣлыхъ столбовъ пыли, а присутствіе скамеекъ даетъ многимъ дѣтямъ возможность проводить перемѣны, не вставая съ мѣста, что является крайне нежелательнымъ. Если все же приходится прибѣгать къ этой мѣрѣ, то слѣдуетъ производить провѣтриваніе по возможности быстрѣе.

Иногда при вентиляціи комнаты отъ сквозного вѣтра поднимается пыль. Это значитъ, что она производится по шаблону, что при открываніи оконъ и дверей не было обращено вниманіе на направленіе и силу вѣтра; такая постановка дѣла не желательна и не правильна.

Dankwarth и Schmidt обращаютъ дальше вниманіе еще на слѣдующее обстоятельство. При центральномъ отопленіи нагрѣтымъ воздухомъ всѣ классы

школьнаго зданія или большія группы ихъ включаются въ одну систему. Если мы при этомъ устроимъ сквознякъ только въ нѣкоторыхъ комнатахъ, то перевѣсъ давленія холоднаго смѣшаннаго воздуха вызоветъ обратное теченіе въ каналахъ, приводящихъ теплый воздухъ. Такимъ образомъ, холодный смѣшанный воздухъ, который не такъ чистъ, какъ внѣшній, попадетъ въ центральную камеру, въ которой входящій воздухъ подвергается предварительному нагрѣванію. Отсюда онъ уже нагрѣтый, попадетъ въ комнаты, въ которыхъ не было произведено провѣтриванія сквознякомъ. Поэтому, мы бы совѣтовали, производить провѣтриваніе одновременно во всѣхъ комнатахъ.

Во всякое время года до и послѣ занятій слѣдуетъ открывать окна, тогда школьное зданіе будетъ всегда хорошо провентилировано.

Само собою разумѣется, зимою это провѣтриваніе продолжается недолго. Если же хотятъ обойтись зимою безъ открыванія оконъ и дверей, то это возможно только въ тѣхъ домахъ, гдѣ устроена искусственная вентиляція и при томъ такая, которая дѣйствуетъ непрерывно, цѣлыя сутки, а не ограничивается только учебнымъ временемъ, заставляя передъ уроками нѣсколько циркулировать комнатный воздухъ, и останавливается сейчасъ же по окончаніи занятій.

Въ жаркое время года слѣдуетъ оставлять окна и двери раскрытыми на всю ночь. Провѣтривая такимъ образомъ школьное помѣщеніе, мы вмѣстѣ достигаемъ и другой цѣли — понижаемъ температуру сильно нагрѣтую отъ стѣнъ и мебели (стр. 273). Вмѣсто оконъ мы совѣтовали бы раскрывать фрамуги, что представляетъ больше удобствъ, напримѣръ, въ бурную погоду.

Чтобы провѣтриваніе производилось правильно и раціонально, слѣдуетъ, какъ показываетъ опытъ [32], установить строгій контроль надъ прислугой.

Haesecke [33] по поводу результатовъ, полученныхъ Rietschel'емъ, задаетъ вопросъ: „Зависитъ ли успѣхъ искусственной вентиляціи отъ произведенныхъ для нея матеріальныхъ затратъ и оправдываются ли эти затраты?“ Мы уже говорили и доказывали, что въ среднемъ и холодномъ климатѣ кромѣ естественной вентиляціи при помощи оконъ безусловно необходимо устраивать искусственную. Эта двойная система вентиляціи дастъ тотъ притокъ свѣжаго воздуха, который такъ необходимъ во время занятій въ виду происходящей при этомъ порчѣ его (см. стр. 261). Одна естественная вентиляція обыкновенно даетъ весьма неудовлетворительные результаты, хотя они могутъ быть въ значительной степени улучшены при раціональномъ устройствѣ ея.

Для достиженія возможно лучшихъ результатовъ провѣтриванія слѣдуетъ сократить продолжительность каждаго урока на нѣсколько минутъ и использовать это время для устройства сквозняка въ классныхъ помѣщеніяхъ.

Виренiусъ [34] производилъ изслѣдованія въ одной школѣ и пришелъ къ слѣдующему выводу. Сравнительная чистота воздуха въ данномъ помѣщеніи не зависѣла ни отъ величины его, ни отъ разницы въ температурѣ внѣшняго и комнатнаго воздуха, ни отъ вентиляторовъ, а „исключительно отъ правильнаго провѣтриванія классовъ во время перемѣнъ“.

Что касается вопроса о продолжительности отдѣльныхъ уроковъ, то мы его еще будемъ обсуждать съ различныхъ точекъ зрѣнія, когда пойдетъ рѣчь о гигіенѣ обученія.

е) Вентиляція при помощи особыхъ каналовъ, основанная на разницѣ температуръ. Удаленіе дыма. При устройствѣ обыкновенной вентиляціи въ школѣ и при отводѣ дыма самую важную роль играетъ разрѣженіе воздуха вслѣдствіе его нагрѣванія. Обыкновенно особый каналъ, подводитъ внѣшній воздухъ къ нагрѣвательному прибору, гдѣ онъ и подогрѣвается; при этомъ его плотность уменьшается. Вслѣдствіе большей плотности внѣшній болѣе холодный наружный воздухъ вытѣсняетъ болѣе легкій комнатный воздухъ и т. д., и такимъ образомъ получается движеніе воздуха снаружи внутрь, какъ это наблюдается у жидкостей въ сообщающихся сосудахъ. Такъ какъ вслѣдствіе тренія получается нѣкоторая потеря силы, то для передвиженія воздуха необходима разница температуръ, по крайней мѣрѣ, въ 5°. Поперечникъ канала долженъ быть разсчитанъ на только что указанную наименѣе благопріятную разницу въ температурѣ.

Иногда разрѣженіе воздуха безъ согрѣванія можетъ сыграть роль случайнаго фактора, помогающаго движенію воздуха, а именно, когда вѣтеръ дуетъ мимо отверстія отводящаго канала (дымовой трубы) и оказываетъ „присасывающее дѣйствіе".

Въ умѣренномъ климатѣ зимою мы привыкли топить печи, поэтому и въ школьномъ обиходѣ мы въ холодное время года вентилируемъ комнату, пользуясь, разностью температуръ.

Этотъ способъ вентиляціи въ двухъ отношеніяхъ зависитъ отъ отопленія. Если температура внѣшняго воздуха очень низка, то онъ можетъ давать отличные результаты, но для этого необходимо предварительно согрѣвать большое количество воздуха, прежде чѣмъ онъ войдетъ въ помѣщеніе. Обыкновенно отопленіе не устраивается соотвѣтственнымъ образомъ и черезъ приводящіе каналы не можетъ пройти необходимое количество воздуха.

Лѣтомъ каналъ, отводящій воздухъ, дѣйствуетъ очень слабо, если только онъ не согрѣвается отдѣльно, что возможно только въ наиболѣе прогрессивныхъ странахъ.

Такимъ образомъ, этотъ способъ вентиляціи оправдываетъ свое назначеніе только въ теченіе очень короткаго промежутка времени. Размѣръ каналовъ также не соотвѣтствуетъ намѣченной цѣли, такъ какъ на каждый классъ по старому обычаю полагается по одному каналу, приводящему и отводящему воздухъ. Они къ тому же обыкновенно устраиваются недостаточно широкими соотвѣтственно толщинѣ кладки стѣнъ.

Эта обязательная связь вентиляціи съ отопленіемъ должна неизбѣжно влечь за собой цѣлый рядъ недостатковъ, которые и наблюдаются на практикѣ. Слѣдовательно, является необходимымъ избрать такую систему, которая не ставила бы силу движенія воздуха въ зависимость отъ времени года. Дальше еще будетъ рѣчь о механической вентиляціи. То, что мы сейчасъ скажемъ о проведеніи каналовъ, почти цѣликомъ относится къ обоимъ способамъ искусственной вентиляціи. Что относится спеціально къ вентиляціи, основанной на разности температуръ, будетъ ясно видно изъ изложенія.

На рис. 209 схематически изображена зимняя вентиляція при воздушномъ отопленіи. Теплый воздухъ устремляется черезъ E вверхъ по направленію стрѣлокъ и затѣмъ спускаясь внизъ камеры выходитъ въ противоположную сторону у A. Лѣтомъ для полученія притока воздуха открывается отверстіе A'. Иногда движеніе воздуха будетъ направлено наружу (если комнатная температура выше внѣшней, т. е. при подогрѣваніи воздуха въ отводящихъ каналахъ). A, A', и E обыкновенно устраиваются у одной стѣны. Затворы у A и A' должны быть соединены общимъ стержнемъ т. о., чтобы, открывая верхнее вентиляціонное отверстіе, можно было бы одновременно закрывать нижнее и на оборотъ, но не оба одновременно.

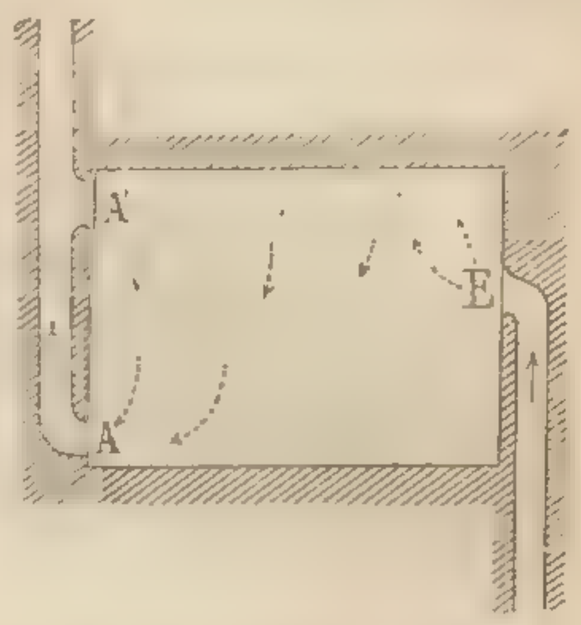


Рис. 209. Движеніе воздуха въ комнатѣ при воздушномъ отопленіи.

Температура воздуха съ двухъ сторонъ зданія существенно отличается одна отъ другой. Въ виду этого, согласно циркуляру мекленбургскаго министерства[35], черезъ классную комнату отъ одной внѣшней стѣны къ другой проводятся непосредственно у потолка горизонтальныя жестяныя трубы, имѣющія отверстія на нижней сторонѣ; трубы эти имѣютъ круглыя сѣченія и діаметръ въ 15 сант. съ нарѣзками на нижней поверхности. Это несложное приспособленіе можетъ способствовать улучшенію состава воздуха въ нѣкоторыхъ сельскихъ классныхъ помѣщеніяхъ, но оно абсолютно не примѣнимо въ невысокихъ комнатахъ, такъ какъ при этомъ условіи возможно образованіе сильнаго сквозного вѣтра.

Мѣсто для взятія чистаго воздуха. Вопросъ о расположеніи наружныхъ отверстій каналовъ, подающихъ въ комнату чистый воздухъ, рѣшается такъ или иначе въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Въ мѣстахъ, гдѣ происходитъ сильное скопленіе людей, количество пыли, содержаніе въ ней органическихъ зародышей, а также порча воздуха всякаго рода газами въ значительной степени увеличивается по мѣрѣ приближенія къ почвѣ. На этомъ основаніи слѣдуетъ давать пріемникамъ чистаго воздуха, по возможности, болѣе высокое положеніе. Правда, иногда это правило не примѣнимо въ виду нѣкоторыхъ исключительныхъ причинъ (высокія дымовыя трубы, вентиляція отхожихъ мѣстъ черезъ крышу). Мы рѣшительно высказываемся противъ вентиляціи черезъ отверстія, устраиваемыя во внѣшней стѣнѣ и подводящія воздухъ кратчайшимъ путемъ къ любой печи. Такой способъ очень неудобенъ въ большихъ городахъ, гдѣ пыль съ улицы непосредственно попадаетъ въ классное помѣщеніе, въ маленькихъ же сельскихъ школахъ онъ допустимъ.

Далѣе, огромное значеніе имѣетъ направленіе вѣтра, который можетъ дѣйствовать нагнетающимъ, слѣдовательно благопріятнымъ для вентиляціи образомъ (см. стр. 285) или, наоборотъ, высасывающимъ именно въ томъ мѣстѣ, откуда проводится свѣжій воздухъ въ комнату.

Когда будетъ рѣчь объ отверстіи каналовъ, отводящихъ воздухъ, и дымовыхъ трубъ, мы еще будемъ говорить объ отсасывающемъ дѣйствіи вѣтра (стр. 304). Теперь замѣтимъ только, что оно чаще

встрѣчается на высоко расположенныхъ мѣстахъ. Поэтому, слѣдуетъ устраивать пріемныя отверстія поглубже, чтобы вслѣдствіе вѣтра или солнечной теплоты не происходило разрѣженіе воздуха въ вентиляціонныхъ каналахъ и не получалась въ нихъ обратная тяга.

Съ этой цѣлью въ большихъ постройкахъ вентиляціонный воздухъ для всѣхъ помѣщеній берется въ одномъ мѣстѣ, хорошо защищенномъ отъ вѣтра и солнца. Напримѣръ, избирается какое нибудь тѣнистое мѣсто на большомъ дворѣ, только не вблизи сарая для топлива, отверстія сточныхъ трубъ, и т. д., затѣмъ устраивается воздушный каналъ высотою въ 3—4 метра, такъ какъ при маломъ разстояніи отъ земли въ него могла бы проникнуть грязь и вода, которой поливаютъ улицы и дворы. Съ этой же цѣлью далѣе стараются провести воздухъ въ какой нибудь большой резервуаръ, или въ хорошо провѣтренный корридоръ, имѣющій сообщеніе съ внѣшнимъ воздухомъ, или въ спеціальную свѣтлую воздушную камеру съ гладкими стѣнами (стеклянными, кафельными и т. д.). Она должна быть доступна для осмотра и совершенно пуста, а полъ ея долженъ быть непроницаемъ для почвенныхъ газовъ. Преимущества такихъ воздушныхъ резервуаровъ состоятъ въ томъ, что воздухъ въ нихъ приходитъ въ состояніе относительнаго покоя; самая крупная пыль осѣдаетъ, чему способствуютъ поставленныя вертикально или косо части стѣнъ, на которыя и направляются порывы вѣтра и, такимъ образомъ, предупреждается появленіе столбовъ пыли. Для взятія вентиляціоннаго воздуха охотно пользуются садами и лужайками, которые мало посѣщаются людьми.

Приспособленія для перемѣшиванія поступающаго воздуха даетъ возможность получать при подогрѣваніи желательную температуру.

Еще лучше воздухъ очищается при помощи спеціальныхъ воздушныхъ фильтровъ [36] или водяныхъ вуалей [1]); въ послѣднемъ случаѣ помѣщеніе обезпечено и надлежащей степенью влажности воздуха.

Дѣйствіе фильтровъ зависитъ отъ плотности ткани, натянутой на рамы фильтра. При чемъ вмѣстѣ съ плотностью ткани уменьшается сила воздушнаго тока, по этому Rietschel [37] рекомендуетъ устраивать фильтры съ очень большой поверхностью въ тѣхъ случаяхъ, когда вентиляція основана на разности температуръ.

Приспособленія для промывки и воздухоочистительные фильтры — очень рѣдко употребляются въ школахъ, такъ какъ устройство, содержаніе и обслуживаніе ихъ (перемѣна и чистка фильтрующей матеріи) требуютъ значительныхъ затратъ средствъ и труда. Поэтому, мы не будемъ останавливаться подробно на детальномъ описаніи этихъ аппаратовъ. Arens [38] придумалъ аппаратъ для устраненія изъ воздуха пыли, въ основу котораго положенъ принципъ устройства человѣческаго носа. Преимущество этого аппарата заключается въ томъ, что онъ не представляетъ никакого сопротивленія воздушному току и при самыхъ худшихъ условіяхъ удерживаетъ $^3/_4$, а при лучшихъ почти все количество пыли, заключающеся въ воздухѣ. Онъ представляетъ собою (рис. 210) прямоугольный ящикъ, въ которомъ находятся наклонныя перегородки обтянутыя фланелью, съ которыми соприкасается токъ воздуха, проходящій черезъ аппаратъ. На верху ящика устроена трубка, которая соединена съ водопроводнымъ краномъ. Черезъ эту трубку безпрерывно сочатся капельки воды,

[1]) Водяная вуаль (Wasserschleier)—это тонкій слой воды, падающій изъ мелкихъ отверстій сверху внизъ и загрывающій входъ въ воздушныя камеры, какъ бы вуалью или завѣской Вентиляціонный воздухъ, проходя черезъ слой воды, очищается отъ пыли и увлажняется Такое приспособленіе мы видѣли, напримѣръ, въ новомъ зданіи Гигіеническаго Института въ Бреславлѣ. *Ред.*

которыя сначала попадаютъ на первую перегородку, оттуда на вторую и т. д до послѣдней, такъ что всѣ пластинки постоянно слегка смачиваются. Вода же въ концѣ концовъ отводится изъ аппарата при помощи трубки, которая находится на днѣ его. Неочищенный воздухъ поступаетъ въ аппаратъ у отверстія А, проходитъ по всему его протяженію въ направленіи стрѣлокъ и выходитъ изъ него очищеннымъ въ отверстіе В. Перегородки и передняя стѣнка ящика легко вынимаются, такъ что ихъ очень удобно чистить. Впрочемъ, чистку аппарата можно производить и чисто автоматическимъ способомъ — пропуская сильную струю воды.

Рис. 210. Приборъ Arens'a для освобожденія воздуха отъ пыли

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ ограничиваются установкой у входного отверстія такой рѣшетки, которая препятствуетъ бо̀льшимъ животнымъ, напр., мышамъ, проникнуть внутрь канала, подающаго воздухъ.

Но въ такихъ случаяхъ замѣчали, что въ каналы, а слѣдовательно, и въ воздушную камеру, попадала масса насѣкомыхъ.

У наружнаго отверстія подающихъ воздухъ каналовъ происходитъ сжатіе воздуха. Поэтому входное отверстіе тѣмъ или инымъ способомъ расширяется. Это особенно необходимо при употребленіи воздухоочистительныхъ фильтровъ и т. д., такъ какъ свободнолежащая поверхность ихъ должна равняться, по крайней мѣрѣ, поперечному сѣченію канала.

По предложенію Wolperta [39] (рис. 211). На разстояніи радіуса трубы $\frac{D}{2}$ отъ устья ея проводится линія, параллельная плоскости устья, и эта линія продолжается въ обѣ стороны на длину діаметра D; изъ конечныхъ пунктовъ этой линіи радіусомъ, равнымъ D, описываютъ дугу, которая и даетъ расширеніе трубы.

Каналъ, подающій воздухъ. Поперечный разрѣзъ. Если обозначить черезъ v скорость движенія воздуха въ метрахъ въ одну секунду, черезъ q поперечный разрѣзъ канала и черезъ L объемъ воздуха, протекающаго въ часъ (3600 сек.), то:

$$L = 3600 \,.\, V.\, q, \text{ или } q = \frac{L}{3600.V}.$$

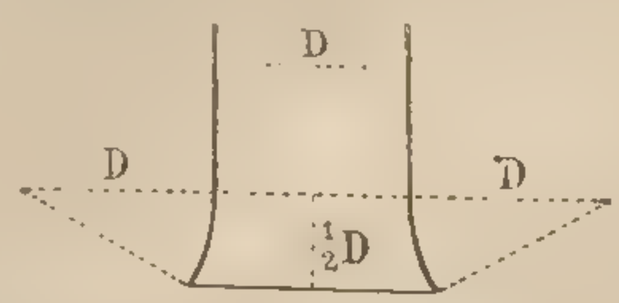


Рис. 211. Устье канала, подающаго воздухъ по Wolpert'y

Напримѣръ, требуется вентилировать гимнастическій залъ, назначенный на 50 человѣкъ, въ 25 м. длины, 12 м. ширины и 6 м. высоты, т. е. имѣющій кубическое содержаніе воздуха 1800 куб. м.; такъ что на каждаго ученика приходится 36 куб. м. воздуха; при однократномъ обмѣнѣ въ 1 часъ и скорости вхожденія воздуха $V = 2$, получимъ

$$q = \frac{1800}{3600 \,.\, 2} = \tfrac{1}{4} \text{ кв. м.} = 250 \text{ кв. сант.}$$

Сторона поперечнаго сѣченія приточнаго канала, имѣющаго форму квадрата, въ этомъ случаѣ должна равняться 50 сант.; при этомъ введенное количество воздуха будетъ соотвѣтствовать требованіямъ гигіены. Къ этому примѣру необходимо дать также одно разъясненіе. Разсчетъ вентиляціи для большихъ зданій представляетъ, само собою понятно, болѣе сложную задачу, выполненіе которой зависитъ отъ многихъ факторовъ и рѣшеніе которой должно быть поэтому предоставлено спеціалистамъ-инженерамъ. Строительное управленіе въ Парижѣ предписываетъ на каждаго ученика дѣлать профили подающихъ вентиляціонныхъ каналовъ minimum 35, для вытяжныхъ minimum 30 кв. сант.; англійскіе правила назначаютъ на каждаго ребенка 16 кв. сант. для приточнаго и 13 кв. сант. для вытяжного отверстія, тогда какъ парижская строительная инструкція 1895 г. довольствуется 400 кв. сант. на 100 куб. метр. пространства; норвежскій циркуляръ 1886 года предписываетъ для приточныхъ каналовъ профили minimum въ 25 кв. сант. на каждаго ученика.

Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ дѣлать поперечное сѣченіе приточнаго канала больше, чѣмъ вытяжного, чтобы получить въ комнатѣ плюсъ давленіе (уменьшить „нейтральныя зоны"), другими словами избѣжать сквозняка изъ оконъ и дверей и часть притекающаго воздуха удалить черезъ оконныя щели и т. п.

Насколько большое вліяніе можетъ оказать негерметичность помѣщенія показалъ Rietschel[40]: закрытіе приточнаго канала не вліяетъ на дѣйствіе вытяжного.

Изложимъ прежде кратко способы вентиляціи въ маленькихъ зданіяхъ; для послѣднихъ есть простѣйшіе и къ тому же самые дешевые способы вводить свѣжій воздухъ къ печамъ наиболѣе короткимъ путемъ.

Каналы должны при печномъ отопленіи, какъ настаиваетъ G. Recknagel, соединяться не съ сѣнями дома, а съ наружнымъ воздухомъ, чтобы и при низкой температурѣ печи воздухъ съ большей силой вытягивался изъ комнаты. Конечно, при перемѣнахъ въ направленіи вѣтра въ разныхъ классныхъ помѣщеніяхъ эффектъ вентиляціи можетъ значительно измѣняться. Для защиты отъ вѣтра были предложены различные способы. Воздухопріемники, въ этомъ случаѣ представляющіе отверстія во внѣшней стѣнѣ, располагаютъ съ двухъ противоположныхъ сторонъ зданія, принимая во вниманіе господствующее направленіе вѣтровъ и поочередно закрывая менѣе благопріятный каналъ. Если хотятъ, при очень низкой внѣшней температурѣ, топить печь безъ или при небольшомъ доступѣ свѣжаго воздуха, то запираютъ задвижкой или все или часть отверстія приточнаго канала. Когда каналы работаютъ такимъ образомъ, что вѣтеръ сосетъ воздухъ изъ каналовъ, то печь не нагрѣется, такъ какъ теплый воздухъ будетъ высасываться наружу, это обстоятельство должно напомнить учителю, что нужно закрыть неправильно дѣйствующій каналъ; это, конечно, возможно только при томъ условіи, если учителю разъяснено устройство вентиляціи и чертежъ его находится въ канцеляріи на видномъ мѣстѣ.

Въ обыкновенныхъ сельскихъ школахъ, въ которыхъ всѣмъ завѣдуетъ одинъ учитель, такое устройство вентиляціи слѣдуетъ признать слишкомъ сложнымъ, если учитель не хорошо съ нимъ знакомъ. Вполнѣ цѣлесообразенъ приборъ, улавливающій вѣтеръ, предложенный G. Recknagel'омъ[12] (Рис. 212 и 213).

Онъ состоитъ (рис. 212) изъ вертикальной пластинки *P* изъ крѣпкой жести которая расположена почти на 20 сант. отъ отверстія приточнаго канала и, перпендикулярно къ ней, длинный почти въ 60 сант. языкъ *Z* изъ того же матеріала. Этотъ языкъ продолжается почти на 40 сант. въ глубину приточнаго канала и прикрѣпленъ къ пластинкѣ *P* посредствомъ цилиндрическихъ, проводящихъ вѣтеръ пластинокъ, какъ показалъ опытъ, весьма цѣлесообразно устроенныхъ.

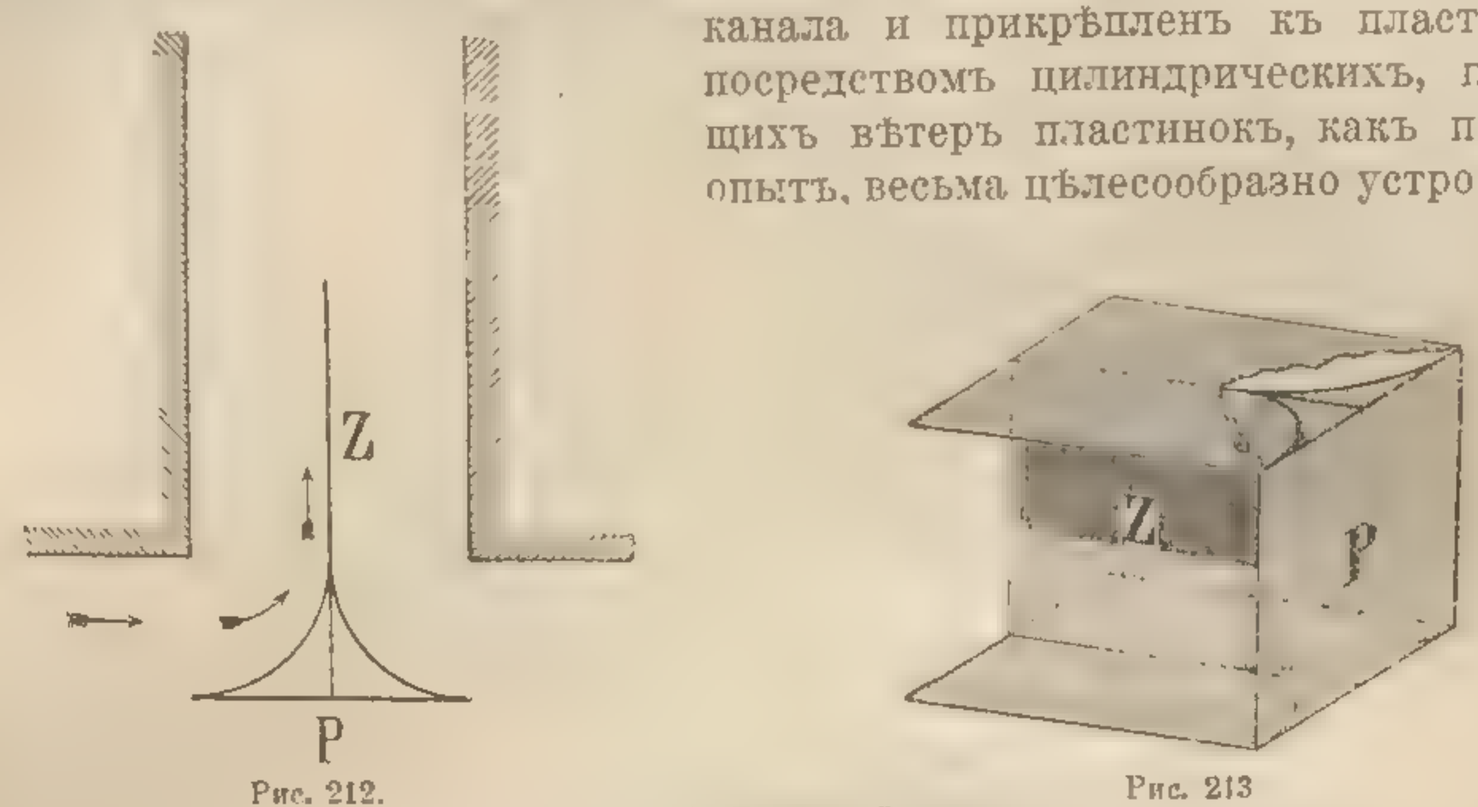


Рис. 212. Рис. 213

Рис. 212 и 213. Приборъ Рекнагеля.

Если къ пластинкѣ и языку сверху и снизу прикрѣпить по куску жести — что однако не является необходимымъ — то все устройство пріобрѣтаетъ большую крѣпость и можетъ, какъ съ двухъ сторонъ открытый ящикъ, быть вставленъ въ каналъ.

Чтобы обезпечить правильное дѣйствіе канала, приводящаго воздухъ къ печи необходимо быстрое нагрѣваніе притекающаго воздуха,

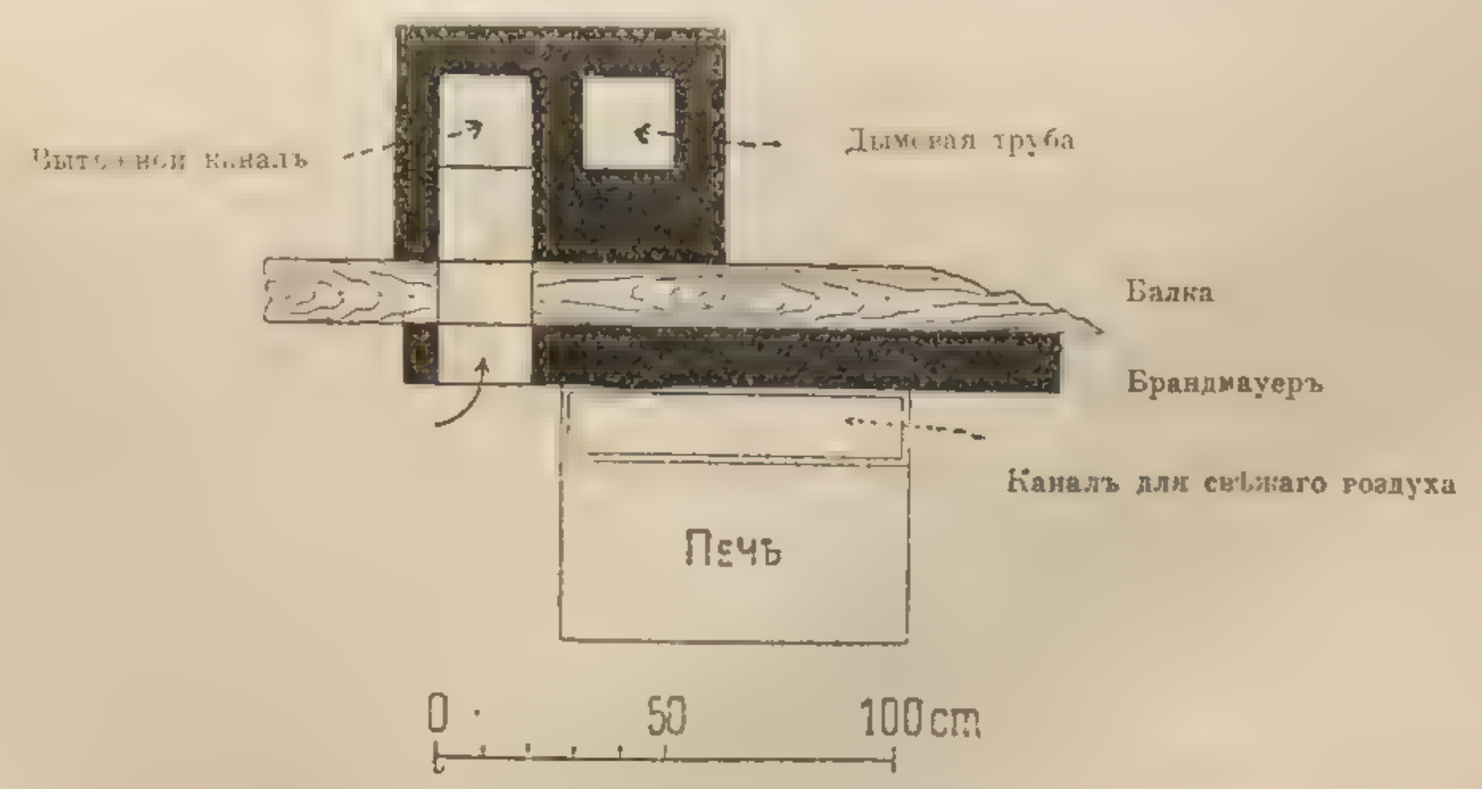


Рис. 214. Отопленіе печами и вентиляціонныя приспособленія при нихъ для деревянныхъ зданій сельскихъ школъ по норвежскимъ образцовымъ чертежамъ.

что достигается различными способами, напр., проведеніемъ его между печью и ея кожухомъ.

На рис. 214 изображенъ планъ печной топки и вентиляціоннаго хода, по норвежскимъ образцовымъ чертежамъ 1897 [43] года, въ одномъ деревянномъ зданіи сельской школы.

Каналъ свѣжаго воздуха поднимается за печью, вытяжное отверстіе находится у пола, вытяжной каналъ проведенъ рядомъ съ дымовой трубой.

Пояснительная записка къ шведскимъ нормальнымъ чертежамъ 1878 года предлагаетъ слѣдующее устройство для большихъ кафельныхъ печей, примѣняемыхъ въ сѣверныхъ странахъ. Каналъ, подающій свѣжій воздухъ оканчивается чугунной вентиляціонной трубой, которая проходитъ чрезъ печную топку и открывается вверху комнаты; сильное нагрѣваніе трубы значительно увеличиваетъ количество поступающаго въ помѣщеніе внѣшняго воздуха. Вентиляціонная труба закрывается клапаномъ. Отверстіе для вытяжки находится вблизи пола, вытяжной каналъ идетъ за задней стѣной кафельной печи и выводится съ дымовой трубой на крышу.

Если оканчивать каналы, подающіе воздухъ, прямо въ стѣнѣ комнаты, то не слѣдуетъ этого дѣлать вблизи печи или двери. Если подающій каналъ будетъ закрытъ и будетъ топиться печь съ хорошей тягой, то въ вытяжномъ каналѣ можетъ образоваться обратная тяга и черезъ него будетъ холодный наружный воздухъ поступать въ комнату. Сама по себѣ печь, съ топочнымъ отверстіемъ изъ класса есть весьма удовлетворительный вентиляторъ, но эту вентиляцію нельзя рекомендовать безъ оговорокъ, такъ какъ печь, вслѣдствіе ея высасывающей способности, можетъ вызвать сильныя тяги холоднаго воздуха изъ окопъ. Англійскія правила разрѣшаютъ печи только подъ тѣмъ условіемъ, чтобы каналъ, подающій свѣжій воздухъ имѣлъ поперечное сѣченіе не менѣе 460 кв. сант.

А. Кацъ [44] получилъ слѣдующіе результаты при отопленіи комнаты отражательными печами Siemens'a. Комната вмѣщала 32 ученика отъ 8—9-ти лѣтняго возраста, причемъ на каждаго приходилось по 6 куб. м. воздуха; изъ изслѣдованія состава воздуха при закрытыхъ окнахъ и дверяхъ оказалось:

Углекислоты:	$7^1/_2$ h.	0,34‰
	$11^1/_4$ h.	2,28‰

А. Кацъ заключаетъ изъ незначительнаго увеличенія углекислоты при данныхъ условіяхъ, что вентиляціонное дѣйствіе такой большой открытой печи въ соединеніи съ дымовой трубой большее чѣмъ. вентиляціоннаго канала

При описаніи системъ отопленія печами мы еще вернемся къ соотвѣтствующимъ вентиляціоннымъ приспособленіямъ, которыми ни въ коемъ случаѣ не слѣдуетъ пренебрегать даже въ школьныхъ зданіяхъ самаго простого устройства.

Было бы не умѣстно не вводить тѣ простые, но необходимые способы вентиляціи, за которые высказался, между прочимъ, также и прусскій указъ 1871 [45] года, изъ-за того только, что учитель не можетъ быть въ то же время техникомъ и заранѣе не можетъ знать, гдѣ и когда долженъ онъ закрыть или открыть клапанъ. Управлять указаннымъ устройствомъ не представляетъ трудности для всякаго интеллигентнаго человѣка. Вюртембергское распоряженіе 1879 [46] года предписываетъ старшимъ чиновникамъ заботиться о томъ, чтобы учитель при принятіи новаго заново оборудованнаго школьнаго помѣщенія усвоилъ относящіяся къ отопленію и вентиляціи необходимыя понятія и указанія отъ того техника, который проводилъ это устройство въ зданіи. Насколько

такое обученіе важно также для будущаго видно изъ того, что не рѣдко находили намѣренно забитыя отверстія каналовъ, подающихъ чистый воздухъ, на что имѣются многочисленныя указанія въ литературѣ. Въ большихъ, т. е., городскихъ школьныхъ помѣщеніяхъ легко организовать періодическій контроль вентиляціи съ участіемъ спеціалистовъ.

При всякой системѣ вентиляціи, основанной на разницѣ температуръ, могутъ произойти, въ видѣ исключенія, замешки въ притокѣ воздуха (всасывающее дѣйствіе). Такъ какъ въ большинствѣ случаевъ въ школѣ нѣтъ возможности устроить усовершенствованную вентиляцію, то нужно воспользоваться лучшимъ изъ возможнаго. Эта вентиляція, основанная на разницѣ температуръ, должна быть соединена, и это нужно подчеркнуть, съ оконной вентиляціей, такъ какъ при этой послѣдней въ концѣ каждаго урока испорченность воздуха значительно превосходитъ допустимые предѣлы, если во время самихъ уроковъ не будутъ заботиться о вентилированіи классовъ.

Каналъ, подающій чистый воздухъ, даже и въ большихъ зданіяхъ долженъ быть повозможности короче и ни въ коемъ случаѣ не проходить вблизи сточныхъ трубъ, вытяжныхъ каналовъ, дымовыхъ трубъ и т. п., такъ какъ случайно или по небрежности легко можетъ произойти опасное для здоровья загрязненіе вентиляціоннаго воздуха. Вентиляціонные каналы, расположенные въ подвалѣ, должны быть тщательно изолированы отъ почвеннаго воздуха (глазированныя глиняныя трубы, оцинкованныя желѣзныя, бетонныя подкладки). Опыты Renk'a [47] показали, что при извѣстныхъ условіяхъ здѣсь можетъ обнаруживаться всасывающее дѣйствіе. Подающіе каналы заложенные въ подвалѣ, имѣютъ во всякомъ случаѣ то преимущество, что лѣтомъ доставляютъ болѣе холодный воздухъ, особенно если одновременно усилить дѣятельность вытяжного канала нагрѣваніемъ (ср. стр. 259.) Вентиляціонные каналы отнюдь не должны закладываться въ самой почвѣ. Чтобы, по возможности, уменьшить сопротивленіе движенію воздуха, внутренняя поверхность каналовъ должна быть гладкой (стекло, кафель, гипсовая штукатурка), ихъ по возможности проводятъ по прямому направленію и изгибамъ стараются давать большой радіусъ. Наконецъ, каналы должны быть доступны для чистки и должны дѣйствительно чиститься.

Прусское министерство народнаго просвѣщенія передало подвѣдомственному школьному начальству копію указа, изданнаго министромъ общественныхъ работъ въ 1882 году, въ которомъ предписывается періодическая чистка приточныхъ, вентиляціонныхъ каналовъ и нагрѣвательныхъ камеръ; чистка должна производиться лучше всего влажными тряпками, и зимой не рѣже, чѣмъ черезъ каждыя четыре недѣли.

Притокъ вентиляціоннаго воздуха въ комнаты долженъ быть регулированъ такимъ образомъ, чтобы не было вреднаго вліянія ни отъ сквозняка, ни отъ рѣзкихъ колебаній температуры. Для этой цѣли подогрѣтый вентиляціонный воздухъ зимой вводится такъ, чтобы онъ не падалъ прямо на сидящихъ (высокіе кожухи печей, расположенные высоко или направленныя вверхъ отверстія, ширмы при различныхъ системахъ отопленія), или же уменьшаютъ скорость его поступленія. Rietschel [49] придаетъ значеніе тому, чтобы скорость движенія

воздуха была, повозможности, уменьшена раньше, чѣмъ воздухъ достигнетъ стѣны: если скорость притекающаго воздуха еще и тогда слишкомъ велика, то наступаетъ быстрое движеніе его внизъ къ полу и происходятъ неравномѣрныя теченія въ комнатѣ. E. Hesse[50] думаетъ, что было бы цѣлесообразно продолжить приточный вентиляціонный каналъ, начиная отъ его отверстія въ стѣнѣ до середины помѣщенія, при помощи изогнутой трубы; конецъ послѣдней загнуть вертикально вверхъ и окончить на небольшомъ разстояніи отъ послѣдняго. При такомъ устройствѣ приточный каналъ въ качественномъ отношеніи будетъ фукціонировать лучше всего и не будетъ сквозняковъ, которые возникаютъ на мѣстѣ выхода приточнаго воздуха въ комнаты; при этомъ двигательная энергія притекающаго сквозного воздуха переходитъ въ статическую или въ повышеніе общаго давленія воздуха, которое человѣкомъ не ощущается; такимъ образомъ, по мнѣнію, Hesse можно, не производя сквозняка, чаще обмѣнивать воздухъ въ комнатѣ, чѣмъ это было возможно раньше.

Для притекающаго воздуха обыкновенно допускается скорость въ 0,5—1 метръ. Движеніе воздуха со скоростью 5 сант. въ секунду вообще для насъ не чувствительно. Какая скорость движенія воздуха производитъ на насъ непріятное дѣйствіе, сказать вообще нельзя; это зависитъ отъ различныхъ индивидуальныхъ особенностей. Скорость можетъ быть тѣмъ больше, чѣмъ выше расположено отверстіе притока, по Ritsche'ю[1] до 2 метровъ въ секунду; при 4 м. высоты помѣщенія, если дѣло идетъ о притокѣ воздуха болѣе теплаго, чѣмъ воздухъ въ комнатѣ, то, по Ritschel'ю, можно произвести пятикратный обмѣнъ воздуха, не вызвавъ сквозняка; по Wolpert'у, при хорошемъ оборудованіи вентиляціи не замѣчается никакихъ неудобствъ даже и при 10-ти кратномъ обмѣнѣ въ 1 часъ. Такая продуктивность вентиляціи, конечно, не можетъ быть достигнута при обыкновенныхъ устройствахъ школьныхъ зданій.

Малининъ[51] вводитъ внѣшній воздухъ черезъ отверстіе въ каналъ, проходящій въ пустомъ карнизѣ вокругъ всей комнаты; въ карнизѣ устроены круглыя дырочки въ 16 mm. діаметромъ, черезъ которыя, нѣсколько подогрѣтый воздухъ, поступаетъ въ комнату. Вытяжной каналъ проведенъ прямо въ дымоходъ; дѣйствіе такой вентиляціи, какъ сообщаютъ, весьма удовлетворительно. Beraneck[52] дѣлаетъ приточныя отверстія въ комнатѣ не закрываемыми; топка можетъ во всякомъ случаѣ вліять на дѣйствіе приточнаго канала, но учитель можетъ во всякое время убѣдиться, есть или нѣтъ притокъ воздуха, напр., поднося къ каналу зажженную спичку.

Движеніе воздуха въ комнатахъ зимой происходитъ само собою обыкновенно отъ того, что входящій подогрѣтый воздухъ подымается вверхъ, распространяется по потолку, охлаждается отъ прикосновенія со стѣнами, вслѣдствіе этого, а также и вслѣдствіе давленія вновь поступающаго воздуха опускается внизъ, другими словами, вытѣсняется и, наконецъ, выходитъ чрезъ нижнія отверстія вытяжного канала. Входъ въ нихъ долженъ находиться, по возможности, ниже, такъ какъ въ противномъ случаѣ слишкомъ большой слой холоднаго воздуха внизу остается безъ движенія. Если притокъ и вытяжка находятся на противоположныхъ стѣнахъ, то воздухъ поступаетъ большей частью черезъ верхнее отверстіе. Опытнымъ путемъ найдено, что лучше всего располагать притокъ и вытяжку по одной и той же стѣнѣ, а именно

вытяжныя отверстія на небольшомъ разстояніи по горизонтальному направленію отъ приводящаго воздухъ—оба отверстія удаляются возможно дальше отъ оконной стѣны, наприм., на противоположную стѣну. Это правило имѣетъ значеніе только для того случая, когда устраиваются по одному приточному и по одному вытяжному отверстію, какъ это обыкновенно бываетъ при калориферномъ отопленіи.

Если въ классныхъ комнатахъ имѣются столь рекомендуемыя закругленія угловъ, тѣ отверстія вытяжныхъ каналовъ можно сдѣлать въ нихъ. Выборъ мѣста для вытяжекъ необходимо сдѣлать правильно для того, чтобы притекающій воздухъ не могъ выйти изъ комнаты раньше, чѣмъ онъ обойдетъ возможно большую часть ея, въ особенности, когда она наполнена учениками.

Относительно размѣщенія вытяжныхъ и подающихъ каналовъ были сдѣланы разнообразные опыты; такъ, напр., предлагали дѣлать вытяжку въ полу и отводить воздухъ подъ поломъ. Это расположеніе главнымъ образомъ встрѣчаетъ много сторонниковъ въ Америкѣ, но съ гигіенической точки зрѣнія должно считаться по крайней мѣрѣ подозрительнымъ, такъ какъ при горизонтальной системѣ воздушныхъ каналовъ легко образуются въ нихъ осадки пыли и конденсаціонной воды.

Какъ часто примѣняемое, это устройство вездѣ рекомендуется[53]. По Deny, вытяжка должна находиться только у пола, въ то время какъ магистраль должна проходить въ деревянной панели или въ пустыхъ цоколяхъ, которые сверху открыты и защищены только рѣшеткой. Скорость въ магистрали должна быть 1 — 1,2 метра. Budde[54] провѣрилъ это требованіе Deny опытнымъ путемъ надъ открытымъ ящикомъ высотой въ 79 сант., расположеннымъ вдоль холодныхъ стѣнъ и нашелъ, что такое расположеніе при соотвѣтствующемъ выполненіи дѣйствуетъ лучше, чѣмъ одно вытяжное отверстіе, расположенное въ вблизи пола, или потолка. Подпольная магистраль представляетъ сравнительно лучшую вытяжку испорченнаго воздуха, а также даетъ, по сравненію съ другими системами, болѣе благопріятные результаты при психрометрическихъ изслѣдованіяхъ и, наконецъ, даетъ возможность выводить воздухъ болѣе охлажденный, вслѣдствіе чего классная комната меньше охлаждается.

Зимой каждая вытяжка вентиляціоннаго воздуха устроенная у пола, является невыгодной,—можетъ наступить значительное смѣшеніе чистаго приточнаго воздуха съ удаляемымъ испорченнымъ, такъ что полезное дѣйствіе вентиляціи окажется незначительнымъ и вмѣсто ногъ будетъ согрѣваться голова. Если воздухъ будетъ поступать у пола и стремиться къ потолку, то ноги будутъ согрѣты и продукты дыханія удалены; смѣшеніе же приточнаго и вытяжного воздуха не будетъ такъ интенсивно. Подобную же систему вентиляціи, основанную на разницѣ температуръ, спеціально для школъ предложилъ Morrison[55].

Насколько, однако, благопріятнымъ можетъ быть обмѣнъ воздуха, когда приточный воздухъ, проходя въ помѣщеніе между печью и ея кожухомъ, поднимается, опускается и выходитъ черезъ отверстіе въ полу, показали опыты Wolpert'a[56]. Онъ впускалъ въ приточный каналъ дымъ отъ можжевельника и слѣдилъ за исчезновеніемъ запаха въ классной комнатѣ, въ которой было 60—80 дѣтей, вверху и внизу. Ambt[57] для изслѣдованія направленій, по которымъ движется въ комнатѣ воздухъ воспользовался цвѣтнымъ дымомъ.

При чрезмѣрномъ нагрѣваніи комнатнаго воздуха зимой отопленіемъ или искуственнымъ освѣщеніемъ, вмѣсто нижняго открываютъ верхнее вентиляціонное отверстіе, которое ведетъ въ тотъ же самый

каналъ. Зимой верхнія вентиляціонныя отверстія должны оставаться закрытыми, лѣтомъ же ихъ открываютъ, закрывая нижнія.

Вытяжные каналы. Удалять во время занятій изъ комнатъ испорченный воздухъ непосредственно на улицу не удобно, потому что зимой одновременно съ этимъ въ классъ притекаетъ и холодный воздухъ. Во избѣжаніе этого самое лучшее тщательно предохранять удаляемый воздухъ отъ охлажденія ниже комнатной температуры до того момента, когда онъ выйдетъ наружу, что достигается безъ особеннаго труда, если вытяжной каналъ сдѣлать такой длины, чтобы удаляемый воздухъ могъ самъ собой выйти изъ зданія (Leeds [58]). Съ этой точки зрѣнія выведеніе отверстій каналовъ въ корридоры и провѣтриваніе послѣднихъ черезъ отверстія, расположенныя въ верхушкѣ лѣстничной клѣтки, нельзя рекомендовать; что же касается окончанія вытяжныхъ трубъ на чердакѣ, то относительно этого мнѣнія расходятся.

Противъ послѣдняго способа высказаны слѣдующія возраженія: возможныя поврежденія деревянныхъ частей кондесаціонной водой, выдѣлившейся изъ охлажденнаго удаляемаго воздуха (H. Fischer), частичное таяніе снѣга и вторичное замерзаніе талой воды въ желобахъ крыши, закупориваніе ихъ и образованіе большихъ сосулекъ (Paul). Käuffer [59], занимавшійся спеціально этимъ вопросомъ, все-таки держится того мнѣнія, что вытяжные каналы слѣдуетъ оканчивать въ чердачномъ помѣщеніи. Подобное устройство имѣетъ то преимущество, что отверстія каналовъ защищаются отъ непосредственнаго вліянія вѣтра; само собой разумѣется, чердачное помѣщеніе слѣдуетъ въ такомъ случаѣ соотвѣтствующимъ образомъ провѣтривать, а именно, съ помощью вентилятора въ крышѣ или открытыхъ жалюзей въ главномъ карнизѣ.

Въ Мюнхенѣ предписано въ школахъ выводить вытяжные каналы въ хорошо провѣтриваемое чердачное помѣщеніе, на высотѣ 1 метра надъ накатомъ. Выходы вытяжныхъ каналовъ въ чердачныя помѣщенія совершенно не допустимы въ томъ случаѣ, если туда имѣютъ доступъ газы изъ отхожихъ мѣстъ или сточныхъ каналовъ, напр., тамъ, гдѣ дождевая вода отводится по деревяннымъ желобамъ прямо въ сточные каналы (Kammerer [60]).

Изъ новѣйшихъ опытовъ выяснилось, что постепенное расширеніе поперечнаго сѣченія вытяжныхъ каналовъ по направленію снизу вверхъ хотя бы на $^1/_2$ % — 1 %, значительно увеличиваетъ тягу. Точно также усиленіе тяги въ дымовой трубѣ вызывается не постепеннымъ суженіемъ, а расширеніемъ ея поперечника кверху.

Нагрѣваніе вытяжного канала способствуетъ удаленію воздуха; съ этой цѣлью лучше всего закладывать этотъ каналъ во внутренней стѣнѣ вблизи дымохода (см. рис. 40 и рис. 46—50), причемъ между послѣднимъ и каналомъ прокладываютъ прочныя желѣзныя полосы длиною въ 1 метръ, обращая особенное вниманіе на тщательную задѣлку; можно также дымовую трубу помѣстить внутри вытяжного канала (рис. 224). Если вытяжные каналы A (рис. 215) расположенныхъ другъ подъ другомъ комнатъ при центральномъ паровомъ отопленіи выводятся наружу рядомъ другъ съ другомъ, то для усиленія дѣйствія вытяжныхъ каналовъ можно также провести внутри каналовъ паровую трубу D, что съ успѣхомъ примѣняется въ американскихъ школахъ. Недостатокъ этой системы заключается въ недоступности дымовой трубы въ случаѣ ея порчи (Behnke). Не слѣдуетъ допускать пользованіе дымоходомъ одновременно въ качествѣ вытяжной трубы, такъ какъ

этимъ, съ одной стороны, ограничивается его собственное дѣйствіе, а съ другой стороны, въ вентилируемую комнату могутъ попасть обратнымъ токомъ дымъ и сажа. Если въ каменныхъ постройкахъ вытяжные каналы закладываются не въ стѣнахъ, то они должны дѣлаться изъ гипсовыхъ досокъ и оштукатуренныхъ проволочныхъ сѣтокъ, но не изъ дерева.

При болѣе высокой внѣшней температурѣ (выше 15°), т. е. въ теплое время года, для правильнаго функціонированія вентиляціи необходимо искусственное нагрѣваніе вытяжныхъ каналовъ; послѣднее дешевле и лучше всего достигается при помощи камина, устроеннаго у основанія канала. Печи съ регулированіемъ имѣютъ здѣсь особенное преимущество потому, что даютъ возможность приспособлять отопленіе къ внѣшней температурѣ; чѣмъ выше эта послѣдняя, тѣмъ тщательнѣе долженъ быть согрѣваемъ воздухъ въ вытяжныхъ каналахъ. Въ маленькихъ зданіяхъ даже керосиновая лампа можетъ оказаться полезной. Въ школахъ съ большимъ числомъ этажей легче всего достигается согрѣваніе вытяжныхъ каналовъ, если ихъ соединить въ одну общую вытяжку.

A — Вытяжные каналы. *D* — Паропроводная труба. Рис. 215. Согрѣваніе вытяжныхъ каналовъ паромъ. По Behnke.

Pettenkofer на основаніи вполнѣ правильныхъ соображеній высказался противъ соединенія вытяжныхъ каналовъ въ госпиталяхъ; что же касается школъ, то принимая даже во вниманіе возможность обратныхъ токовъ, нѣтъ основаній не пользоваться соединеніемъ вытяжныхъ каналовъ, что значительно облегчаетъ вентиляцію, въ особенности въ тѣ періоды, когда не производится топки.

Если же иногда случается обратное теченіе воздуха, то смѣшанный изъ разныхъ классовъ испорченный воздухъ; возвращаясь обратно въ классы, представляетъ въ этомъ случаѣ по роду загрязненія совершенно однородный продуктъ [1]); исключеніе можетъ представить химическая лабораторія, если въ ней развивается скверный запахъ. Но такъ какъ эта лабораторія и безъ того имѣетъ вытяжной шкафъ съ отдѣльной вытяжной трубой, то даже при опытахъ, сопровождающихся удушливыми газами, вслѣдствіе обратной тяги эти газы попадаютъ въ общій вытяжной каналъ очень рѣдко. Впрочемъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда есть основанія этого опасаться, можно вытяжной каналъ химической лабораторіи совершенно изолировать отъ общаго. Соединеніе въ одинъ общій ходъ на практикѣ неоднократно примѣнялось опытными строителями школъ. Bailey, включившій въ эту систему еще и трубы водяного отопленія низкаго давленія, получилъ въ трехэтажной постройкѣ нежелательный побочный результатъ—передачу звуковъ изъ нижнихъ классовъ въ верхніе, чѣмъ нарушался правильный ходъ занятій; въ виду этого онъ полагаетъ, что подобную систему можно рекомендовать только для одноэтажнаго зданія.

[1]) Врядъ ли утвержденіе авторовъ можетъ считаться правильнымъ по отношенію бактеріальнаго загрязненія воздуха. *Ред.*

Было бы очень интересно и практически важно знать, получены ли такіе же неблагопріятные результаты въ другихъ многоэтажныхъ домахъ. Тѣмъ не менѣе даже и здѣсь остается возможность устроить большую отводную трубу, въ которую открывались бы тонкостѣнныя трубы (напр., жестяныя) изъ отдѣльныхъ комнатъ; въ нижней части большой трубы долженъ находиться источникъ тепла; этимъ способомъ можно избѣгнуть обратнаго тока смѣшаннаго воздуха. Въ вышеупомянутой стр. 103—104 Маріинской народной школѣ вытяжныя трубы изъ отдѣльныхъ классовъ открываются на чердакѣ по 12 въ общую вытяжную магистраль. Полученные результаты считаются наилучшими. Эта система въ особенности распространена въ Швеціи.

На рис. 216 изображенъ для примѣра разрѣзъ зданія американской школы, въ которой согрѣваніе общаго вытяжного канала производится теплымъ воздухомъ, удаляемымъ изъ отдѣльныхъ помѣщеній дымовой трубой.

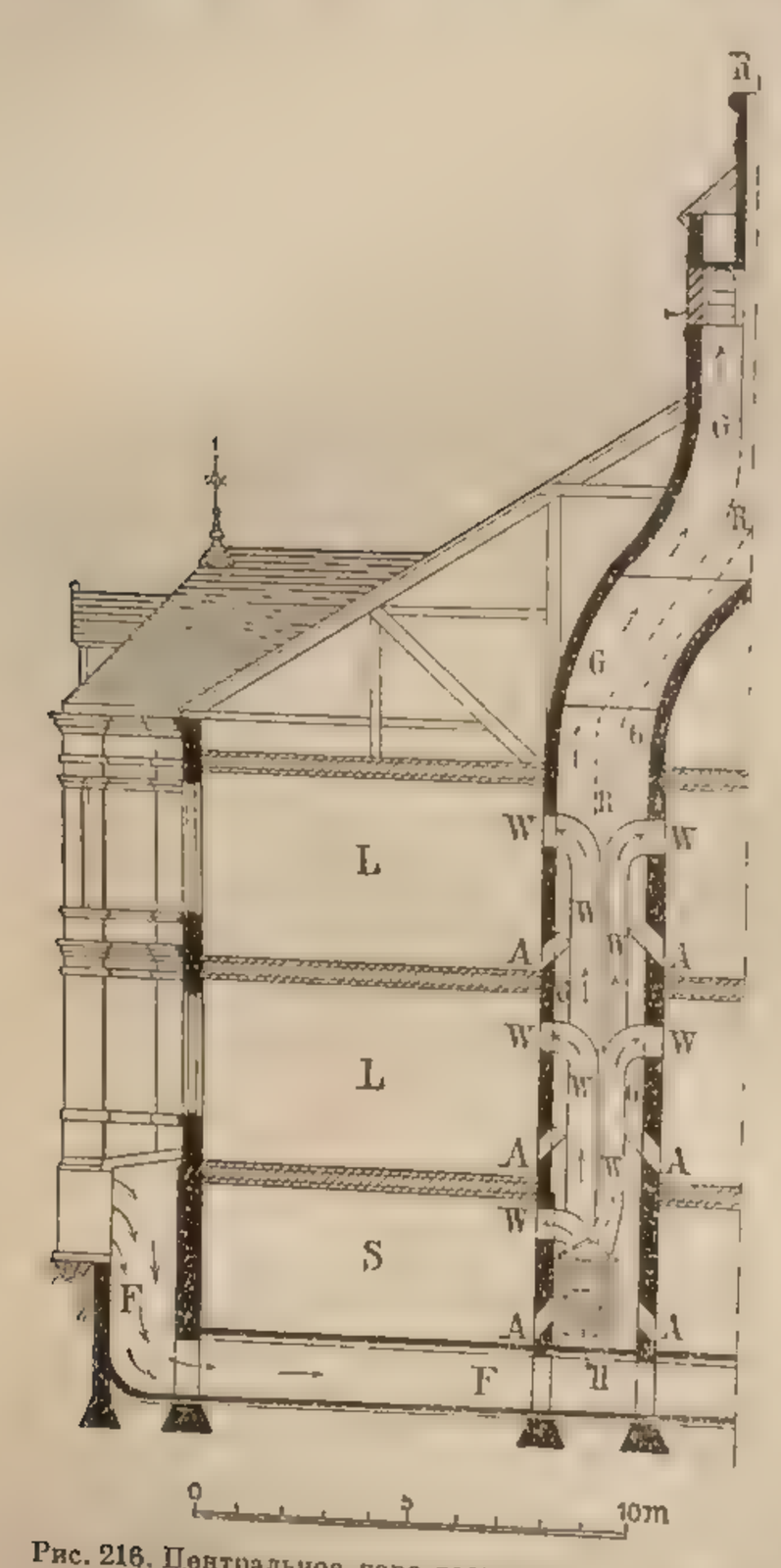


Рис. 216. Центральное паро-воздушное отопленіе съ комнатными нагрѣвательными приборами и центральной вытяжкой, по Palliser'у

Въ 16-ти классной школѣ въ Cleveland'ѣ, Ohi'o, по Palliser'у [62] (премированный проектъ), устанавливается въ подвалѣ съ паровымъ котломъ столько отдѣльныхъ паровыхъ печей, сколько помѣщеній требуется отопить паровому котлу; къ этой батареѣ въ камеру для теплаго воздуха подходитъ общій каналъ, подающій свѣжій воздухъ *F* (рис. 216); отъ каждой паровой печи, напр., *H* на рисункѣ, отходитъ отдѣльный желѣзный каналъ для теплаго воздуха *W*, къ каждому изъ отапливаемыхъ помѣщеній, напр., *S* — къ подвалу, *L* — къ классу; всѣ эти каналы для теплаго воздуха проходятъ въ общемъ широкомъ каналѣ *G* (напр., въ 2 × 4 м. поперечнаго сѣченія), который вслѣдствіе этого, и, благодаря присутствію дымовой трубы *R*, нагрѣвается и вытягиваетъ испорченный воздухъ черезъ вытяжныя отверстія *A* изъ отдѣльныхъ помѣщеній. Вслѣдствіе этого двойного нагрѣванія въ вытяжномъ каналѣ *G* вызывается сильная тяга, которая лѣтомъ поддерживается тѣмъ, что длинный каналъ *G* нагрѣвается собственнымъ маленькимъ котломъ.

Beraneck [63] придаетъ большее значеніе тому, чтобы вентиляція, по возможности, независѣла отъ прислуги и дѣйствовала автоматически. Чѣмъ сильнѣе производится зимняя вентиляція съ помощью отопленія, тѣмъ болѣе необходимо, соотвѣтственно вводимой массѣ воздуха, продуцировать тепло, другими словами, отапливать. Такъ какъ истопники скоро замѣчаютъ усиленный расходъ топлива, то они обыкновенно сокращаютъ притокъ чистаго воздуха, чтобы съэкономить на отопленіи.

При извѣстныхъ системахъ отопленія, о которыхъ будетъ идти рѣчь ниже, вентиляція можетъ быть болѣе или менѣе независимой отъ прислуги, насколько вентиляція вообще можетъ быть независима, если ея дѣйствіе зависитъ отъ внѣшней температуры. Въ маленькихъ зданіяхъ крайне необходимо, чтобы учитель самъ понималъ, какъ можно добиться отъ вентиляціи лучшихъ результатовъ.

Тяга. Удаленіе комнатнаго воздуха и дыма основывается на одномъ и томъ же законѣ и поэтому можетъ быть разсмотрено вмѣстѣ. Ближайшей причиной тяги надо считать уменьшеніе плотности воздуха, происходящее отъ нагрѣванія соотвѣтствующей трубы; происходящее отсюда повышеніе давленія пропорціонально квадратному корню изъ высоты трубы (считая отъ нагрѣвателя до конца трубы надъ крышей) и температурѣ. На указанныхъ основаніяхъ нужно дѣлать вентиляціонные и дымовые ходы, по возможности, длиннѣе и предохранять ихъ отъ охлажденія (не прокладывать въ наружныхъ стѣнахъ).

Дальнѣйшимъ факторомъ является сильное высасывающее дѣйствіе вѣтра въ томъ случаѣ, если отверстіе дымовой трубы обращено по вѣтру или же въ томъ случаѣ, когда вѣтеръ дуетъ горизонтально или косо надъ отверстіемъ, обращеннымъ кверху, или же вдоль стѣны, въ которой находятся вытяжныя отверстія. Въ этомъ случаѣ у отверстія происходитъ разрѣженіе воздуха, которое настолько же выгодно для удаленія воздуха и дыма изъ помѣщенія, насколько оно было бы неблагопріятно для притока воздуха внутрь зданія.

Наоборотъ—вѣтеръ мѣшаетъ удаленію воздуха, увеличивая давленіе внутри каналовъ, въ томъ случаѣ, если онъ попадаетъ прямо въ вытяжное отверстіе; независимо отъ самой силы вѣтра, это вредное дѣйствіе будетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ болѣе направленіе вѣтра относительно устья трубъ приближается къ вертикальному.

Кромѣ косо направляющихся вѣтровъ, давленіе воздуха въ отверстіяхъ трубы могутъ измѣнять также и близко расположенные предметы, которые выдаются надъ отверстіемъ трубъ, какъ то утесы, болѣе высокія крыши, стѣны и т. п., которыми задерживается вѣтеръ. Подобныя задержки вѣтра могутъ даже случаться въ такихъ случаяхъ, гдѣ при крутыхъ крышахъ дымовая или вентиляціонная труба, находясь на подвѣтренной сторонѣ, не выдается надъ коньком крыши. G. Fischer поэтому рекомендуетъ такъ устанавливать трубы, чтобы онѣ въ самомъ чердакѣ достигали конька крыши. Благодаря такому расположенію, трубы подвергаются также меньше вліянію измѣнчивой внѣшней температуры, такъ какъ онѣ мало выступаютъ наружу.

Что касается возвратныхъ токовъ, то имъ нужно всячески противодѣйствовать, хотя это не всегда удается; они менѣе непріятны при воздушной вентиляціи, чѣмъ при дымовой тягѣ, но воздушные каналы подвергаются отъ дѣйствія вѣтра большей порчѣ, чѣмъ дымовые, такъ какъ воздухъ въ нихъ двигается медленнѣе, чѣмъ горячій дымъ.

Вслѣдствіе этого слѣдуетъ дымовыя, а также вентиляціонныя трубы выводить на высоту одного метра надъ князькомъ крыши и, по возможности, выше ближайшихъ домовъ, и т. п.; точно также слѣдуетъ отверстія трубъ снабдить такимъ приспособленіемъ, которое не только бы препятствовало проникнанію косыхъ и сверху дующихъ

вѣтровъ, но могло бы подобное нагнетающее дѣйствіе воздуха превращать въ обратное, т. е. высасывающее.

Meidinger [61] на основаніи экспериментальныхъ изслѣдованій надъ дѣйствіемъ вѣтра пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ. Если вѣтеръ дуетъ горизонтально надъ вертикально стоящей трубой, то онъ дѣйствуетъ всегда высасывающимъ образомъ, такъ какъ воздухъ, задерживаясь у наружной стѣнки трубы и сгущаясь, направляется затѣмъ кверху и книзу, причемъ верхнее воздушное теченіе встрѣчается съ горизонтальнымъ теченіемъ вѣтра и дальнѣйшее движеніе совершается по равнодѣйствующей силѣ (рис. 217). Что результатъ

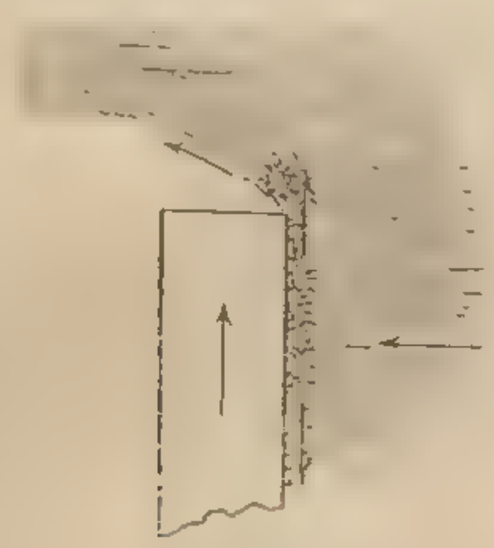


Рис. 217.

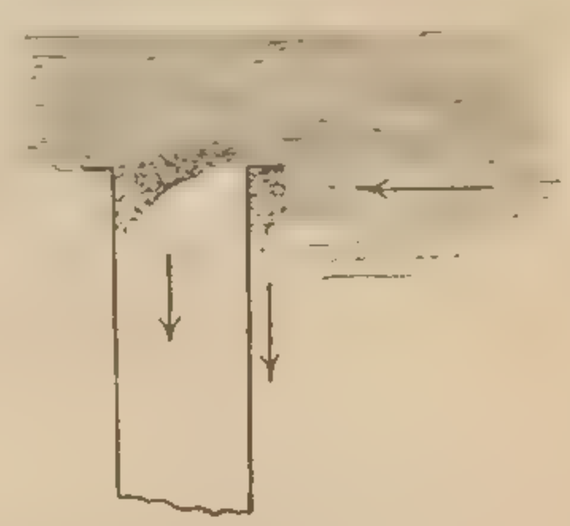


Рис. 218

Рис. 217 и 218. Дѣйствіе горизонтально-дующаго вѣтра на движеніе воздуха въ каминѣ при трубѣ, не имѣющей на концѣ карниза и съ карнизомъ. По Meidinger'у.

высасывающаго дѣйствія зависитъ отъ направленія кверху воздушнаго теченія у конца трубы, видно изъ того, что такое дѣйствіе не наступаетъ, если снабдить устье трубы карнизомъ (рис. 218). Въ такомъ случаѣ можетъ даже произойти обратный токъ въ каминъ, такъ какъ каждое теченіе, направленное въ неподвижный слой воздуха само собой старается распространиться. Въ каминахъ, трубы которыхъ открываются на плоскихъ крышахъ, горизонтальный вѣтеръ можетъ часто вызывать обратный токъ дыма.

Сказанное относилось къ горизонтальному направленію вѣтра, но опыты показываютъ также, что при отверстіяхъ трубъ безъ наружныхъ выступовъ тягу усиливаетъ также и косо сверху дующій вѣтеръ, даже при наклонѣ въ 30° къ горизонту. При большемъ углѣ наступаетъ обратный токъ, воспрепятствовать которому можно только особымъ защитительнымъ приспособленіемъ въ видѣ горизонтальной плоскости, установленной надъ отверстіемъ трубы. Эта послѣдняя мѣшаетъ проникновенію даже вертикально дующаго вѣтра въ томъ случаѣ, если діаметръ ея вдвое больше діаметра трубы (при круглой формѣ послѣдней) и если она находится надъ концемъ трубы на разстояніи равномъ половинѣ поперечника трубы.

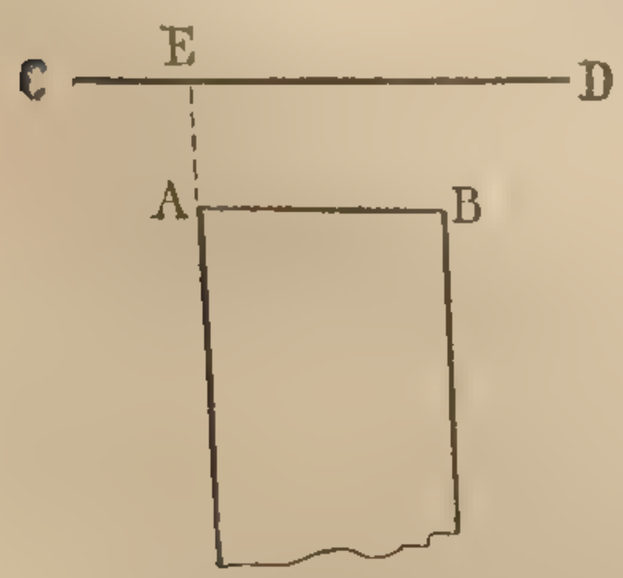


Рис. 219. Устройство дымогарной трубы, по Meidinger'у.

Рис. 219: $AB = 20$ сант.; $CD = 40$ сант.; $AE = 10$ сант. Въ дымовыхъ трубахъ, обслуживающихъ только одинъ этажъ, діаметръ защитительной крышки можетъ быть уменьшенъ до 30 сант., а разстояніе между ею и концомъ трубы до 5 сант. Если же сдѣлать крышку такой же величины, какъ отверстіе трубы, то она не будетъ въ состояніи противодѣйствовать проникновенію вѣтра въ трубу. Небольшая выпуклость (1 — 2 сант.) крышки сверху способствуетъ болѣе легкому стоку дождевой воды.

Не слѣдуетъ никоимъ образомъ рекомендовать для трубъ вертящихся навѣсовъ, такъ какъ необходимое условіе ихъ дѣйствія — легкая подвижность, скоро утрачивается, вслѣдствіе ржавчины. Въ послѣднемъ случаѣ при слабомъ вѣтрѣ отверстіе флюгера можетъ остаться въ такомъ положеніи, что вѣтеръ будетъ непосредственно входить въ дымовую трубу и гнать дымъ обратно въ помѣщеніе.

Были изобрѣтены всевозможные приспособленія подъ различными названіями (дефлекторъ, дымососатель, высасывающій колпакъ, дымовой чехолъ, вѣтрянный чехолъ и т. п.) спеціально для того, чтобы воспрепятствовать прониканію дождевой воды въ дымовыя трубы при сильныхъ, косо падающихъ дождяхъ; но по моему мнѣнію, вышеописаннымъ простымъ навѣсомъ удается достигнуть всего, что возможно для устраненія разстройствъ въ тягѣ вслѣдствіе вѣтра. Вообще при плохомъ расположеніи камина не можетъ помочь никакой навѣсъ надъ его дымовой трубой.

Какъ уже выше сказано, тяга въ каминѣ образуется тогда, когда комнатная температура выше температуры наружнаго воздуха, въ противномъ же случаѣ происходитъ, при отсутствіи вѣтра, или при слабомъ вѣтрѣ, обратная тяга и воздухъ, содержащійся въ каминной трубѣ, устремляется назадъ и проникаетъ въ комнату черезъ неплотно прикрытое топочное отверстіе или же сквозь щели въ стѣнкахъ печей. Такое явленіе можетъ также произойти въ томъ случаѣ, когда сильные морозы смѣняются оттепелью, или же, если утренніе солнечные лучи повышаютъ температуру наружнаго воздуха „die Sonne liegt auf dem Kamin". Въ такомъ случаѣ воздухъ внутри камина всегда имѣетъ болѣе низкую температуру, чѣмъ наружный воздухъ. При затапливаніи охлажденной дымовой трубы часто помогаетъ быстро вспыхивающій огонь (бумага, особенно смоченная спиртомъ, и т. п. сравн. также „Мѣстное отопленіе" вентиляціонная труба Meidinger'а рис. 222). Спеціально устраиваемыя задвижки въ общихъ дымовыхъ трубахъ очень неудобны. И эти случаи ясно объяснилъ Meidinger.

При общихъ дымовыхъ трубахъ для различныхъ этажей, если внѣшняя температура быстро подымается, можетъ получиться тяга дыма изъ нижней топки черезъ печь верхняго этажа въ соотвѣтствующія комнаты; при этомъ воздухъ, находящійся въ верхней части дымовой трубы остается холоднымъ, а въ нижней части воздухъ нагрѣвается топкой и верхній холодный воздухъ давитъ на нижній и вытѣсняетъ его въ помѣщенія верхняго этажа. Если же большая часть дымовой трубы холоднѣе внѣшняго воздуха, то при началѣ топки печей въ верхнемъ этажѣ токъ спускающагося по трубѣ холоднаго воздуха можетъ увлечь еще мало согрѣтые печные газы въ комнаты нижняго этажа.

Если общая дымовая труба обслуживаетъ только 2 печи въ одномъ и томъ же этажѣ, то, при слабомъ пламени въ одной печи и сильномъ давленіи холоднаго воздуха въ каминѣ, дымъ можетъ проникнуть черезъ нетопленную печь въ соотвѣтствующую комнату, но такіе случаи рѣдки и скоро проходятъ съ разгораніемъ огня въ затапливаемой печи.

Когда каждая печь имѣетъ особую дымовую трубу, то обратная тяга можетъ наступить только при наличности слѣдующихъ необычныхъ условій. Если очень слабый вѣтеръ перенесетъ дымъ одной дымовой трубы къ отверстію другой холодной, то дымъ можетъ вмѣстѣ съ воздухомъ проникнуть черезъ трубу нетопленной печи въ комнату; это, конечно, очень рѣдкій случай и вызванное имъ неудобство легко устраняется, если разжечь въ печи кратковременное, но сильное пламя. Другой случай приводитъ Sachs,[65] заимствуя его изъ Castaride — Labarthe'a. Если фасадъ дома сильно освѣщенъ солнцемъ, то происходитъ боковое движеніе воздуха вдоль стѣны дома и, при гладкомъ фасадѣ, внутренній воздухъ будетъ выходить чрезъ оконныя скважины; вслѣдствіе этого можетъ возникнуть обратная тяга изъ печи въ комнату. Присасывающее дѣйствіе такого рода можетъ обнаружиться, напр., также тогда, когда печь находится вблизи плохо запирающейся двери, ведущей въ сквозной корридоръ.

Дымовая труба строится изъ матеріаловъ, непроницаемыхъ для осадковъ и сопротивляющихся дѣйствію продуктовъ горѣнія; это относится къ отопленію газомъ и бурымъ углемъ. При отопленіи газомъ происходитъ обильное развитіе водяныхъ паровъ (1 кил. на 1 куб. метр. газа). Чтобы воспрепятствовать проникновенію конденсаціонной воды въ стѣнки трубъ лучше всего примѣнять глазированныя глиняныя трубы, (см. подробности о дымовыхъ трубахъ въ отдѣлѣ „Газовое отопленіе"). При горѣніи бураго угля изъ дыма выдѣляется смола и осаждается на стѣнкахъ камина; смола бураго угля повидимому медленнѣе сохнетъ, чѣмъ древесная и, если внѣшняя температура быстро поднимается, то холодный воздухъ камина проникаетъ медленно черезъ пористыя стѣны въ комнату, захватывая съ собой смоляные пары. Кромѣ глазированныхъ глиняныхъ трубъ примѣняется также клинкетъ на цементѣ. Если обнаружатся недостатки, происходящіе отъ плохого качества матеріала, то слѣдуетъ сдѣлать стѣнки по возможности болѣе плотными.

Поверхности дымовыхъ трубъ.

Внутреннія поверхности стѣнокъ дымовыхъ трубъ необходимо дѣлать возможно болѣе гладкими и поддерживать ихъ въ такомъ состояніи, такъ какъ иначе на нихъ осаждается много сажи (воспламененіе сажи); и въ этомъ отношеніи представляютъ значительныя преимущества глазированныя глиняныя трубы. Во всякомъ случаѣ слѣдуетъ избѣгать оштукатуриванія трубъ изнутри; рекомендуется дѣлать ихъ изъ плотно сложенныхъ кирпичей и хорошо оштукатурить снаружи въ тѣхъ частяхъ, которыя находятся внутри зданія для большей безопасности отъ пожара. Выдающуюся надъ крышей часть дымовой трубы рекомендуется окрашивать въ черный цвѣтъ (такъ-же, какъ, наоборотъ, вентиляціонные каналы, подающіе воздухъ и подверженные дѣйствію солнечныхъ лучей, слѣдуетъ окрашивать въ бѣлый цвѣтъ). Дымовая труба, съ круглымъ сѣченіемъ легче очищается отъ сажи, чѣмъ труба съ сѣченіемъ прямоугольнымъ; трубы съ круглымъ сѣченіемъ должны быть исключительно глиняныя глазированныя, или должны быть сдѣланы изъ формоваго камня, но

отнюдь не изъ цилиндрически округленнаго кирпича, который быстро разрушается.

Дымовымъ трубамъ ни въ какомъ случаѣ нельзя давать наклонъ болѣе 30° отъ вертикальной линіи; наружная поверхность ихъ должна отстоять minimum на 20 сант. отъ деревянныхъ частей зданія. Промежуточная стѣна, раздѣляющая двѣ рядомъ лежащія дымовыя трубы, должна имѣть по крайней мѣрѣ 6 сант. толщины. Просвѣтъ дымовой трубы на каждую жилую комнату долженъ равняться не менѣе 100 кв. сант.

Число. Печи различныхъ этажей не должны имѣть одну общую дымовую трубу. Это должно быть запрещено строительнымъ уставомъ, такъ какъ при этомъ условіи тяга въ верхнихъ этажахъ ослабляется, и тѣмъ больше, чѣмъ большее число печей присоединяется къ одной общей трубѣ. Тамъ, гдѣ имѣются такія общія дымовыя трубы нужно внимательно слѣдить за тѣмъ, чтобы при топкѣ одной печи тщательно были закрыты дверцы и поддувала другихъ нетопящихся печей, находящихся въ нижнихъ этажахъ, также и подвальныя отверстія для удаленія сажи. Звукопроводность, вслѣдствіе плохого устройства, также можетъ быть замѣтно нарушена. Дымоходы печей одного и того же этажа, не должны соединяться съ общей дымовой трубой горизонтально другъ противъ друга. Если же они будутъ впадать въ общую трубу косо вверхъ, то этимъ выше указанныя неудобства устраняются.

Различные недостатки дымовой трубы, общей для нѣсколькихъ печей, были уже указаны выше; по этой причинѣ лучше всего устраивать для каждой печи отдѣльную дымовую трубу (Meidinger).

Печи съ регуляторами, а также газовыя печи, въ особенности не должны имѣть широкихъ дымовыхъ трубъ.

Желѣзныя дверцы для чистки дымогарныхъ трубъ должны плотно запираться (двойныя дверцы или двойной фальцъ); они должны быть удалены по крайней мѣрѣ на 1 метръ отъ деревянныхъ частей зданія, никогда не должны располагаться подъ деревянными лѣстницами. Нижнія отверстія для чистки устраиваются въ подвальномъ помѣщеніи, если таковое имѣется и если это позволяетъ устройство самого зданія. Если дверцы для чистки трубъ находятся въ классныхъ комнатахъ, то позади ихъ въ трубѣ вставляется вынимающійся жестянный ящикъ для собиранія и удаленія сажи, запирающійся желѣзной крышкой. Устраивать отверстія для чистки на чердакахъ не рекомендуется, а лучше ихъ устраивать на крышѣ.

Каналы, предназначенные для другихъ цѣлей, не должны располагаться внутри дымогарныхъ трубъ.

f) **Механическая вентиляція** можетъ быть цѣлесообразно устроена только на принципѣ нагнетанія воздуха при помощи вентиляторовъ, такъ какъ только этимъ способомъ можно избѣгнуть поступленія въ дома уже испорченнаго воздуха; вентиляція-же, состоящая въ высасываніи воздуха изъ помѣщеній не вполнѣ достигаетъ цѣли, такъ какъ при ней можетъ получиться тяга воздуха изъ подпольныхъ пространствъ и сквозняки отъ дверей и оконъ. Такъ какъ мало вѣроятно, чтобы это приспособленіе скоро нашло себѣ широкое примѣненіе въ школахъ, то мы не считаемъ нужнымъ приводить здѣсь описаніе такихъ аппаратовъ. Во всякомъ случаѣ если приходится поставить собственный механическій двигатель, то слѣдуетъ позаботиться чтобы онъ работалъ безъ шума и чтобы испорченный имъ воздухъ (газовый моторъ, запахъ смазочнаго масла) не проникалъ въ классныя ком-

паты. Несомнѣнно, что при обычномъ распредѣленіи занятій, можно большею частью, при помощи одной только механической вентиляціи достигнуть гигіенически удовлетворительнаго состоянія воздуха въ классныхъ комнатахъ во время занятій. Дальнѣйшихъ улучшеній въ механической вентиляціи можно ожидать отъ распространенія центральныхъ электрическихъ, паровыхъ и другихъ станцій, которыя въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ пріобрѣли уже весьма большое практическое значеніе.

Для нашихъ цѣлей составляетъ второстепенный вопросъ, будутъ ли двигатели на центральныхъ станціяхъ паровые, водяные или воздушные (сжатымъ воздухомъ), хотя послѣдніе и могли бы представлять нѣкоторыя особыя преимущества; такъ, можно было бы лѣтомъ получать болѣе прохладный воздухъ при введеніи сжатаго воздуха; такъ какъ прохладный воздухъ, вслѣдствіе большой плотности опускается внизъ, то было бы цѣлесообразнѣе во избѣжаніе вреднаго дѣйствія тока холоднаго воздуха, впускать этотъ воздухъ черезъ большое число маленькихъ отверстій.

Если впустить въ каналъ тонкую струю сжатаго воздуха, то онъ приводитъ въ движеніе воздухъ, находящійся въ каналѣ и кромѣ того вовлекаетъ въ движеніе и наружный воздухъ. Потребовалось бы для классной комнаты въ 9 мет. длины, 6 мет. ширины и 4 мет. вышины на одинъ часъ 8,1 килограмма сжатаго воздуха. При 40 учебныхъ недѣляхъ по 30 часовъ въ каждой и 40 ученикахъ въ классѣ, это составитъ, считая стоимость одного килограмма сжатаго воздуха въ одинъ пфеннигъ, въ годъ на каждаго ученика 2,43 марки. этотъ расходъ можетъ при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ значительно понизиться.

Для указанной цѣли нѣтъ необходимости непремѣнно брать энергію изъ центральной воздушной станціи; машина, сжимающая воздухъ (компрессоръ), можетъ быть установлена на ближайшей мельницѣ, пивоваренномъ заводѣ или въ соотвѣтствующей городской мастерской и, при помощи трубъ, соединяться съ даннымъ зданіемъ [66]. Въ доказательство того, что при такихъ условіяхъ механическая вентиляція не является чрезмѣрнымъ требованіемъ можно привести заявленіе Recknagel'я [67], что для школы съ 600 дѣтьми достаточно двигателя въ одну лошадиную силу; расходы болѣе или менѣе одинаковы, независимо отъ того чѣмъ доставляется эта сила—газовой, паровой или какой другой машиной; Recknagel высчиталъ, что расходъ составляетъ 1 марку на ученика въ теченіе года; тотъ же авторъ [68] высчиталъ годовой расходъ на 30-ти часовую еженедѣльную работу при собственномъ водяномъ моторѣ для школы съ 12-тью классами, включая сюда увеличенный, вслѣдствіе вентиляціи, расходъ на топливо, равнымъ въ среднемъ 400 маркамъ [69].

Что вентиляція посредствомъ собственнаго маленькаго мотора въ небольшихъ школахъ не представляетъ собой недостижимаго идеала, доказательствомъ служатъ Соединенные Штаты: тамъ такая вентиляція введена въ одной школѣ, занимающей площадь всего въ 25 × 25 метр., имѣющей подвалъ, нижній, верхній этажъ и чердакъ.

Для измѣренія скорости движенія воздуха въ вентиляціонныхъ каналахъ примѣняются анемометры различныхъ системъ, описаніе которыхъ выходитъ изъ рамокъ нашей задачи.

Для простого контроля за дѣйствіемъ вентиляціи нѣтъ необходимости имѣть анемометры, которые требуютъ опытныхъ рукъ, или извѣстные аппараты для опредѣленія содержанія въ воздухѣ углекислоты. Для школъ можно рекомендовать приборъ H. Recknagel'я [1]

[1]) Для контроля за правильностью дѣйствія вновь устроенныхъ вентиляціонныхъ приспособленій нельзя ограничиться только однимъ приборомъ Рекнагля, а слѣдуетъ примѣнить способъ изслѣдованія съ анемометрами въ комбинаціи съ антракометрическимъ способомъ, который основанъ на опредѣленіяхъ углекислоты въ классномъ воздухѣ при различныхъ

Онъ состоитъ изъ легкихъ и легко подвижныхъ крыльевъ, которыя находятся внутри или у вентиляціоннаго канала и поддерживаются въ опредѣленномъ положеніи при соотвѣтствующей силѣ воздушнаго тока. Для передачи показаній прибора на разстоянія устраивается его модификація съ электрическими контактами [70].

Рис. 220 и 221 изображаютъ простую модификацію аппарата, который устанавливается внутри комнаты, т. е. внѣ вентиляціоннаго канала.

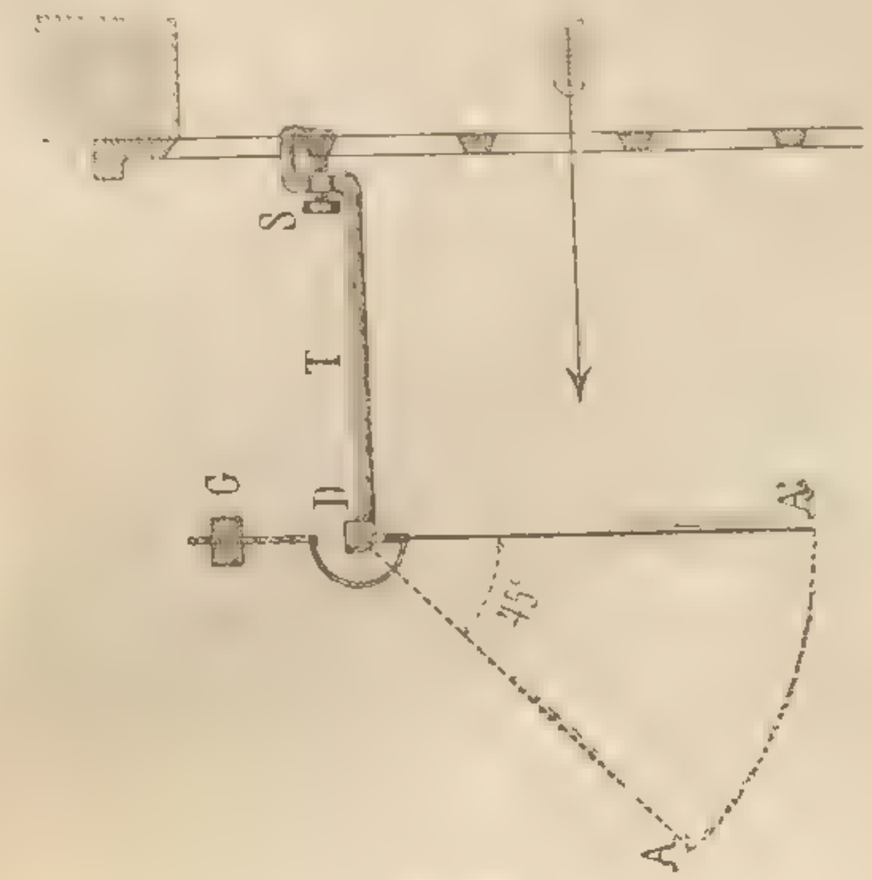


Рис. 220

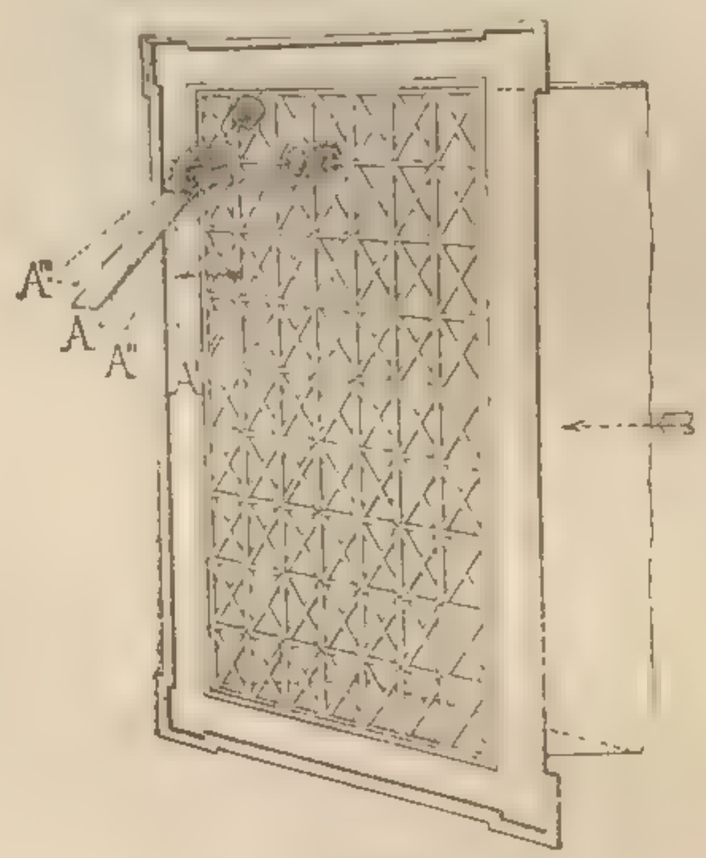


Рис. 221

Рис. 220 изображаетъ: стержень *T*, который укрѣпляется у *F* зажимомъ съ винтомъ къ рѣшоткѣ вентиляціоннаго приточнаго отверстія; на концѣ его у *D* привѣшена легко подвижная пластинка, которая въ спокойномъ состояніи находится въ положеніи *A*; положеніе *A* показываетъ правильное дѣйствіе вентиляціи, которое отмѣчается стрѣлкой аппарата; минимальное измѣненіе въ скорости притока воздуха измѣняетъ положеніе пластинки. Правильную установку аппарата можно регулировать передвиганіемъ тяжести *G*.

На рис. 221 изображено крылышко въ правильномъ положеніи *A*, въ спокойномъ положеніи *A'*, при слабомъ *A''*, или слишкомъ сильномъ *A'''* притокѣ воздуха. — Наблюденій, показывающихъ какъ долго сохраняетъ аппаратъ легкость движеній пока еще не имѣется.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *H. Rietschel*, Ueber die Bestimmung u. die Grenzen des Luftwechsels in geschlossenen v. Menschen benutzten Räumen, Viertelj. f. öff. Ges. (1890) 22. Bd. 225.
2) Derselbe (Lüftung u. Heizung v. Schulen etc., S. 124, No. 6).
3) *Leuch* und *Kittel* l. c. (S. 270, No. 24).
4) *Almqvist* und *Westin*, Technisk Tidskrift, Stockholm (1882), nach Citat in *Hintraeger* l. c. (S. 9, No. 9) 47.

условіяхъ вентиляціи. Такого рода контрольныя изслѣдованія слѣдовало бы сдѣлать обязательными, покрайней мѣрѣ, при пріемѣ центральной вентиляціи отъ устраивавшихъ вентиляцію фирмъ въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ, городскихъ училищахъ и учительскихъ институтахъ. *Ред.*

5) Anweisung, betreffend die Vorbereitung, Ausführung und Unterhaltung der Centralheizungsanlagen in fiskalischen Gebäuden, 7. Mai 1884, Centralbl. d. Bauverw. (1884) 4. Bd. 259; Anweisung zur Herstellung und Unterhaltung von Centralheizungs- und Luftungsanlagen, 15. April 1893, Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen (1893) 458.
6) By-laws and rules l. c. (S. 200, No. 35) 65.
7) *E. Fazio*, Condizione igieniche delle scuole elementari, asile e giardini d'infanzia di Napoli etc., Relazione al Ministro di p. istruzione, Tramontana, nach Refer. von *Mangenot* in Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 989.
8) Nederlandsch maatschappij tot bevordering der Geneeskunst, Rapport der commissie in zake uitbreiding van het medicijnsch-hygiënisch toezicht op scholen, Weekblad van het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde, Amsterdam, Van Rossen (1896) 529.
9) Nach *W. H. Barnhm*, Impurities in the air of schoolrooms, The North Western Monthly, Lincoln Neb., J. H. Miller (1897) 8. Bd. 75.
10) *Gillert* l. c. (S. 270, No. 19) 200.
11) Dr. *G. Recknagel*, Ueb. Lüftung, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 438; den Verlauf des Prozesses der natürlichen Lüftung s. b. *G. Recknagel*, Theorie des natürlichen Luftwechsels, Z. f. Biol. (1879) 15. Bd. 24.
12) Lüftungseinrichtungen von Rob. Boyle u. Sohn in London, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 747. Fabrik f. Boyle'sche Ventilatoren: G. Hambruch, Berlin SW., Wilhelmstr. 124.
13) Der Apparat v. Konrad Muller in Hamburg, Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. 617 u. (1884) 7. Bd. 376; vgl. auch die automat. Jalousie-Klappen v. Bale in *F. H. Haase*, Neuheiten für Lüftungsanlagen, 1) Selbstthätige Lüftungsklappen, Dingler (1891) 279. Bd. 159).
14) *Otto Wuttke* (Berlin W., Nollendorfplatz), patent. positiv. Luftvent. etc., Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. No. 13; Derselbe, Erläuterungen zu meinem Ventilationssystem, Viertelj. f. ger. Med. (1884) 40. Bd. 323; Dr. *A. König*, Ueber d. Wuttke'sche Ventilations- und Heizsystem, Viertelj. f. ger. Med. (1884) 41. Bd. 135. — Einen feststehenden Einblaskopf für Senkgruben-Entlüftung liefert A. Huber in Köln.
15) Ges.-Ing. (1899) 22. Bd. 92.
16) *F. H. Haase*, Die Lüftungsanlagen, Stuttgart, Cotta (1893) 9.
17) Медицинскій отчетъ по учрежденій Императрицы Маріи за 1891 - 1893 гг., St. Petersburg (1895) 241.
18) l. c. *Krieger* (S. 124, No. 8) 60.
19) *A. C. Виренiусъ*, Къ вопросу о вентиляціи въ учебныхъ заведеніяхъ. Вѣстникъ общественной гигіены (1892) 16. Bd. 10. Heft.
20) *Géronne* l. c. (S. 71, No. 5) 234.
21) Kotelm. (1892) 5. Bd. 286.
22) Verordnung des Ministers für Kultus und Unterricht v. 12. März 1895 an alle Landesschulbehörden, betreffend die Gesundheitspflege an den Mittelschulen, Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Ministeriums f. Kultus und Unterr. (1895) Stück VII S. 101.
23) l. c. (S. 270, No. 23).
24) *Gillert* l. c. (S. 270, No. 19) 185.
25) Nach amtlichen Akten angeführt z. B. von *Dankwarth* l. c. (S. 30, No. 27) 30. Leider ist nicht näher angegeben, an welchen Stellen des Zimmers die Luftproben entnommen wurden.
26) *K. Dankwarth* und *K. Schmidt* mit Vorwort von Dr. *Niedner*, Zuglüftung, Dresden, O. u. R. Becker (1898).
27) *Mangenot* l. c. (S. 30, No. 32), Diskussion, ebendas. SS. 184, 414, 578, 898; *Mangenot*, ebendas. (1897) 19. Bd. 1096.
28) *H. Beraneck*, Ueber stadtische Schulgebaude in Paris, Zeitchr. des österr. Ingenieur- und Arch.-Vereins (1900) 23. Bd. No. 44.
29) Entwurf. A. Dienstanweisung zur Handhabung der Fensterluftung und der Luftungsanlage bei Schulen mit besonderer Luftungsanlage, Rat zu Dresden, Schulamt. (Nicht datiert; 1899).
30) l. c. (S. 270, No. 11) 154.
31) 30. Jahresb. L.-Med.-Koll. Sachsen auf 1898 (1899) 152.
32) Vgl. die Kurrende des Wiener Magistrats v. 7. Janner und 1. Oktober 1897, abgerd. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 369, 707.
33) *E. Haesecke*, Die Schulheizung, ihre Mangel und deren Beseitigung, Berlin, W. Ernst und Sohn (1893) 39.
34) Dr. *A. v. Wirenius*, Analyse der Luft in den Klassenzimmern der St. Annenschule, ausgeführt im Dezember 1891 und Januar 1892, Jahresbericht der St. Annenschule, St. Petersburg (1892).
35) Cirkular des grossherzogl. mecklenburgischen Ministeriums, Abteilung für Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten vom 28. März 1891, Lüftung und Reinigung der Schul-

räume betreffend, nach Abdruck in Veröffentlichungen des Kaiserl. Gesundheitsamtes, Berlin, Springer (1891) 15. Bd. 682.

36) *K.* u. *Th. Moller*, Kupferhammer bei Brackwede in Westfalen, Luftfilter, Ges.-Ing. (1883) 6. Bd. Beilage zu No. 18; Dr. *K. Moller*. Die Untersuchungen des Herrn Prof. Rietschel üb. Filterstoffe f. Luftungsanlagen, Ges-Ing. (1889) 12. Bd. 177, Nachtrag ebendas. 347; Keimdichter Luftfilter s. *K. Moller*, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 254; Dr. *R. J. Petri*, Die Durchlässigkeit der Filtertuche fur Pilzsporen und Bakterienstaubchen, Z. f. Hyg u. Infekt. (1889) 6. Bd. 288.

37) *H. Rietschel*, Untersuchungen v. Filterstoffen f. Lüftungsanlagen. Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 105, Nachtrage hierzu ebendas. 249, 352; s. a. Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 73, (1884) 7. Bd. 241, 457; s. ferner: *F. Fischer*, Erfahrungen mit Luftheizungen, Dingler (1886) 259. Bd. 32. — Ueber Luftfilter v. D. Grove in Berlin s. *F. H. Hause*, Luftungsanlagen im Anschluss a. d. gebrauchlichsten Heizungssysteme etc., Dingler (1890) 278. Bd. 362.

38) Dr. *K. Agens*, Staubbestimmungen in der Luft nebst Beschreibung eines neuen Staubfängers, A. f. Hyg. (1894) 21. Bd. 325.

39) Dr. *Adolf Wolpert*, Theorie u. Praxis d. Ventilat. u. Heizung, Braunschweig, C. A. Schwetschke u. Sohn (1880).

40) *Rietschel*, l. c. (Ueber die Bestimmung und die Grenzen etc., S. 304, No. 1) 230.

41) *G. Recknagel* l. c. (Theorie des natürl. Luftwechsels, S. 305, No. 11).

42) Derselbe l. c. (S. 54, No. 5).

43) Norwegische Musterzeichnungen, enthaltend Grundrisse und Details fur Landvolksschulen, Kristiania 1897 und 1899, ohne Titelbezeichnung und Quellenangabe.

44) Dr. *B. Alexander-Katz*, Ueber den Kohlensäuregehalt der Schulluft, Zeitschr. f. öffentl. Chemie, Weimar, C. Steinert (1897) 132.

45) *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (Das Volksschulwesen, S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 668; vgl. ebendas. d. Gutacht. der wiss. Deput. f. d. Medizinalwes. (1886) 2. Bd. 674, 675.

46) Konsistorialerlass san die gemeinsch. Oberämter in Schulsachen, betr. d. Ausführung d. Schulhausbauten, v. 22. Sept. 1879. benutzt nach Abdruck in *Kraus* l. c. (Das Medizinalwesen im Königr. Würtemberg, S. 9, No. 17) 302.

47) Dr. *F. Renk*, Seitenwirkungen von Ventilationskanälen aus porosem Material, Ges.-Ing. (1886) 9. Bd. 3.

48) Centralbl. f. d. ges. Unterrichtsverw. in Preussen, Berlin (1888) 160.

49) Einfluss der Lage der Zu- und Abluftkanäle in Schulklassen auf die Luftbeschaffenheit. 2. Vers der Heizungs- und Lüftungsfachmänner, München 1898, nach Ref. in Ges.-Ing. (1898) 21. Bd. 337.

50) Dr. *E. Hesse*, Ueber die Herstellung einer annähernd gleichmässigen Beschaffenheit der Luft im Wohnhause in den verschiedenen Zonen der Erdteile, Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 232. Verfasser erörtert auch ausführlich die Kühlung der Räume in den Tropen durch „Kühlkörper" (analog „Heizkörper").

51) *Malinin* l. c. (S. 253, No. 85) 409; bezüglich der Details muss auf das Original verwiesen werden.

52) *Beraneck*, Zwangsweise Lüftung in Schulen, Vortr. auf d. Vers. von Heizungs- und Lüftungsfachmännern, Berlin 1896, nach Ref. in Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 281.

53) *F. Huberti*, Amerikanisches Heiz- und Ventilationssystem für Schulen, Hospitäler und andere öffentliche Gebäude, D. Bauzeitung (1895) 29. Bd. 317; vgl. auch *Narjoux* l. c. (Les écoles publiques en France et en Angleterre, S. 111, No. 26) 236.

54) Dr. *V. Budde*, Versuche über die zweckmässigste Form der Luftableitung bei der Winterventilation bewohnter Räume, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1890) 8. Bd. 507; bezüglich der Einzelheiten muss auf das Original verwiesen werden.

55) *Morrison* l. c. (S. 270, No. 27) 144 ff.

56) *Wolpert* l. c. (No. 39) 667.

57) Kotelm. (1892) 5. Bd. 172.

58) *Lewis W. Leeds*, A treatise on ventilation, 2. edit. New York, John Wiley and Sons (1876) 116.

59) *Käuffer*, Die Mündung der Abluftkanäle im Dachraum, Ges.-Ing. (1887) 10. Bd. 17.

60) Dr. *E. Kammerer*, Dr. *Gr. Schmidt* und Dr. *A. Löffler*, Bericht des Wiener Stadtphysikats etc. uber 1891 — 1893, Wien, Braumuller (1896) 65.

61) Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 370 (nach Gastechniker, 1892, Heft 10).

62) *Palliser*, Palliser and Co., Palliser's common sense school architecture, New York, J. S. Ogilvie (1889). Bezüglich der Details müssen wir den interessierten Leser auf das Original verweisen.

63) *H. Beraneck*, Ueber Lüftung u. Heizung insbes. d. Schulhäuser durch Niederdruckdampf-Luftheizung, Wien, Pest, Leipzig, Hartleben (1892) 18, 26.

64) Hofrat *Meidinger*, Zugstörungen bei Hauskaminen, Badische Gewerbezeitung, Karlsruhe (1896) 29. Bd. No. 1 — 4.
65) Dr. *W. Sachs*, Unter welchen Umständen tritt Kohlenoxyd in die Luft bewohnter Räume ein und und durch welche Massnahmen wird diese Gefahr beseitigt? Viertelj. f. off. Ges. (1899) 31. Bd. 480. Dort auch eine gute Uebersicht über die Kohlenoxydfrage und reichliche genaue Litteraturangaben.
66) Ventilation mittels Druckluft, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 735; *K. Hartmann*, Neue Druckluftanlagen, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 801.
67) *G. Recknagel*, Ueber Lüftung, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 505; — Kotelm. (1891) 4. Bd. 706.
68) Derselbe l. c. (S. 270, No. 10).
69) The Engineering Record (1895) 317, nach *K. Schmidt*, Schulhausheizung und -Lüftung, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 148.
70) *K. Hintraeger*, Recknagel's Kontrollapparat für Ventilationsanlagen in Schulen, Kotelm. (1895) 8. Bd. 18. Fabrikation des Ventilationsapparates von Hermann Recknagel: G. Häni, Winterthur, Schweiz.

6. Отопленіе.

а) **Общія замѣчанія.** Система отопленія въ большихъ зданіяхъ во всякомъ случаѣ должна быть опредѣлена до начала постройки. Архитекторъ долженъ еще при составленіи проекта войти въ соглашеніе съ спеціалистомъ по отопленію, такъ какъ позднѣе уже будетъ трудно сдѣлать необходимыя измѣненія въ постройкѣ.

Цѣлесообразное для школъ отопленіе должно прежде всего быть безопасно въ пожарномъ отношеніи и отнюдь не должно портить воздуха въ отапливаемомъ помѣщеніи дымомъ или вредными газами; во всѣхъ частяхъ послѣдняго оно должно давать, по возможности, ровную температуру, при достаточно быстромъ нагрѣваніи, должно поддерживать въ помѣщеніи въ теченіе продолжительнаго времени равномѣрную температуру, не нагрѣвая излишне нагрѣвательныхъ приборовъ и не отдавая излишней лучистой теплоты, столь тягостно дѣйствующей на людей; далѣе, оно должно быть устроено такимъ образомъ, чтобы уходъ за нимъ не представлялъ большихъ затрудненій. Наконецъ, во многихъ странахъ, почти всегда, къ школьнымъ нагрѣвательнымъ приборамъ предъявляется требованіе зимой вентилировать классы во время занятій.

Прежде всего слѣдуетъ коснуться условій согрѣванія отапливаемой комнаты.

Согрѣвается ли воздухъ въ печахъ въ самой комнатѣ, или вводится уже нагрѣтымъ, онъ идетъ вдоль потолка, опускаясь внизъ около болѣе холодныхъ стѣнъ; за исключеніемъ самаго ближайшаго разстоянія отъ стѣнъ и отъ печекъ температура воздуха на одной и той же высотѣ одинакова во всей комнатѣ и постепено понижается отъ потолка къ полу.

Изъ этого слѣдуетъ прежде всего, что при обыкновенныхъ системахъ отопленія голова будетъ находиться въ болѣе тепломъ слоѣ воздуха, чѣмъ ноги, что противорѣчитъ установившимся издавна правиламъ гигіены. Правда, температурныя условія въ различныхъ помѣщеніяхъ не одинаковы: помѣщенія, подъ которыми находятся другія отапливаемыя помѣщенія, незамѣтно нагрѣваютъ полъ теплымъ воздухомъ, находящимся подъ потолкомъ нижней комнаты; между тѣмъ какъ классы, не имѣющіе подъ собой отапливаемыхъ помѣщеній (нижніе этажи, а тѣмъ болѣе помѣщенія надъ проѣздными воротами), требуютъ особеннаго пола, изъ матеріала плохо проводящаго тепло, чтобы ногамъ не было холодно.

Уже раньше было указано, что ничѣмъ не заставленный полъ нагрѣвается лучеиспусканіемъ отъ потолка и имѣетъ болѣе высокую температуру, чѣмъ лежащій непосредственно надъ нимъ слой воздуха и что онъ отдаетъ этому воздуху свою теплоту обратно, если сдѣланъ изъ матеріала, плохо проводящаго тепло.

Поэтому для помѣщеній съ незаставленными ничѣмъ полами (напр., гимнастическій залъ въ противоположность классамъ, заставленнымъ партами) высокая температура воздуха у потолка не оказываетъ вреднаго вліянія; далѣе Meidinger нашелъ, что столь важная въ практическомъ отношеніи разница температуры въ воздушныхъ слояхъ на уровнѣ пола и на высотѣ человѣческаго роста тѣмъ менѣе значительна, чѣмъ выше помѣщеніе и чѣмъ выше лежитъ источникъ теплоты.

Относительно высоты источника тепла Meidinger[1] произвелъ опыты съ кольцеобразной горѣлкой съ 12 газовыми рожками, которую онъ зажигалъ въ помѣщеніи высотою въ 4,28 м.; послѣ 6-часового горѣнія, т. е., когда помѣщеніе достаточно нагрѣлось, получились слѣдующіе результаты:

Горѣлка.	Температура.				
ВЫСОТА.	Полъ.	5 сант. высоты.	40 сант. высоты.	170 сант. высоты.	Подъ потолкомъ.
У пола (пламя на 6 сант. надъ поломъ)	27.4	26,6	28,3	35,0	43,0
На 0,82 м. высоты	27,4	25,2	27,4	34,0	44,0
„ 1,90 „ „ . .	27.4	25,0	26,2	28,4	51,5
„ 3,38 „ „	29,0	26,6	26,8	28,6	56,5

Первая и вторая горизонтальныя строки показываютъ неблагопріятныя отношенія; разница между температурой у пола и на высотѣ человѣческаго роста $35 - 27,4 = 7,6$ и $34 - 27,4 = 6,6^0$; третья строчка, при источникѣ тепла на высотѣ 1,90 м., даетъ разницу между температурой на высотѣ человѣческаго роста и у пола уже не болѣе 1^0; если же источникъ тепла помѣщается на высотѣ 3,38 м., т. е. на 90 сант. отъ потолка, то разница между температурой воздуха на высотѣ человѣческаго роста и у пола понижалась до $0,4^0$.

Итакъ, лучше было бы помѣщать источникъ тепла выше человѣческаго роста, чемъ на полу. При отдѣльныхъ печахъ такое устройство представляетъ во всякомъ случаѣ неудобства (сравни далѣе „печи съ кожухами"), но это исполнимо безъ особенныхъ затрудненій при центральномъ отопленіи съ мѣстными нагрѣвательными приборами.

Во всякомъ случаѣ упомянутыя условія опыта Meidinger'а не вполнѣ примѣнимы къ школьнымъ зданіямъ, такъ какъ въ классныхъ комнатахъ большая часть пола заставлена, такъ что едва ли можно принимать во вниманіе прямое нагрѣвающее дѣйствіе потолка путемъ лучеиспусканія на полъ. Были бы желательны еще дальнѣйшія экспериментальныя изслѣдованія этихъ отношеній въ классѣ со скамейками, которыя во время опыта имѣли бы отрицательную дистанцію.

Для правильности выводовъ необходимо обратить спеціально вниманіе, во-первыхъ, на движеніе воздуха во время отопленія и, во-вторыхъ, на потерю тепла тѣломъ лучеиспусканіемъ по направленію къ стѣнамъ и окнамъ.

У стѣнъ воздухъ опускается внизъ, отдавая имъ часть своей теплоты; по Meidinger'у разница температуры по направленію изнутри комнаты къ окну не велика; однако, и при незначительномъ движеніи воздуха внизъ, находящійся вблизи стѣны ученикъ ощущаетъ замѣтное охлажденіе; двигающіяся частицы воздуха быстро отнимаютъ тепло у непокрытыхъ частей тѣла, какъ напр., лица, проникаютъ также черезъ одежду и дѣйствуютъ охлаждающе на тѣло. У стѣнъ, которыя примыкаютъ къ отапливаемымъ помѣщеніямъ, не происходитъ охлажденія и токовъ воздуха сверху внизъ; у оконъ они ощущаются больше всего и несправедливо приписываются неплотности оконныхъ затворовъ. Двойныя окна очень значительно уменьшаютъ это неблагопріятное явленіе.

По опытамъ Meidinger'а двойныя и ординарныя окна въ жилыхъ комнатахъ не оказываютъ никакого вліянія на температуру воздуха во время топки; въ правильно устроенныхъ классныхъ комнатахъ, вѣроятно, разница чувствуется сильнѣе, вслѣдствіе очень большой площади оконъ.

Говоря о потерѣ теплоты тѣлами учениковъ лучеиспусканіемъ по направленію къ болѣе холоднымъ окружающимъ предметамъ, напомнимъ, какъ непріятно холодно зимой въ неотапливаемой гостиной, если даже въ ней пылаетъ каминъ и температура воздуха значительно подымается; это ощущеніе холода зависитъ именно отъ низкой температуры окружающихъ насъ предметовъ. Температура простыхъ оконъ на всякой высотѣ показываетъ среднюю арифметическую между внутренней и внѣшней температурой; температура внутренней стороны внѣшней стѣны тѣмъ болѣе приближается къ внутренней температурѣ комнаты на соотвѣтственной высотѣ, чѣмъ толще стѣна и чѣмъ хуже проводитъ тепло ея матеріалъ; эти обстоятельства имѣютъ значеніе и для тепловой экономіи. Тѣ части тѣла учениковъ, которыя обращены въ сторону ненагрѣваемыхъ стѣнъ, каковыми являются стѣны съ окнами и особенно сами окна, теряютъ въ эту сторону много лучистой теплоты. Wolffhügel[2] указываетъ далѣе насколько важно поддерживать температуру внутреннихъ предметовъ, главнымъ образомъ стѣнъ, на возможно одинаковой высотѣ съ температурой комнатнаго воздуха, чтобы избѣжать осажденія на стѣнахъ водяныхъ паровъ, что благопріятствуетъ развитію жизнедѣятельности микроорганизмовъ и образованію дурнопахучихъ газовъ вслѣдствіе разложенія осѣвшей пыли. Поэтому было бы хорошо помѣщать источникъ тепла у наружныхъ стѣнъ съ окнами или согрѣвать ихъ лучистой теплотой.

Для нагрѣванія 1 куб. метра воздуха на 1° требуется только 0,31 тепловой единицы (большой калоріи), между тѣмъ какъ твердыя тѣла (каменныя стѣны, стекло и т. д.) требуютъ для того же 300—400 большихъ единицъ тепла. Они остаются долго холодными, потому что воздухъ, какъ плохой проводникъ тепла, можетъ отдавать имъ путемъ проведенія только небольшія количества теплоты, особенно, если теплый воздухъ выходитъ изъ источника, лежащаго противъ наружной стѣны, или изъ за кожуховъ печи, стоящей на противоположной сторонѣ

отъ оконъ: въ этомъ смыслѣ является невыгоднымъ всякое отопленіе, которое основывается на введеніи въ помѣщеніе теплаго воздуха только у внутреннихъ стѣнъ и невольно является желаніе вводить воздухъ, нагрѣтый до болѣе высокой температуры. Но при этомъ воздухъ назначаемый для дыханія не долженъ быть слишкомъ теплымъ и не долженъ имѣть цѣль въ самое короткое время нагрѣть холодныя стѣны комнаты. Очень выгодны въ этомъ отношеніи тѣ системы отопленія, которыя проводятъ лучистую теплоту къ наружнымъ стѣнамъ съ окнами. И здѣсь нельзя забывать разницы между классной и жилой комнатой, такъ какъ только въ послѣдней мы можемъ выбрать себѣ самое удобное мѣсто.

Дальше будетъ показано, что вышеупомянутыхъ недостатковъ можно избѣжать, какъ при печахъ, нагрѣваемыхъ твердымъ топливомъ (система Geneste-Herscher'a), такъ и при газовыхъ печахъ, а также и при центральномъ паровомъ и водяномъ отопленіи. Самый лучшій способъ устранить отмѣченные недостатки — это относится особенно къ различнымъ печамъ съ кожухами и къ системѣ воздушнаго отопленія—это рѣшиться на скромную роскошь непрерывной (днемъ и ночью) топки.

По опытамъ въ Стокгольмѣ, о которыхъ сообщаетъ Westin[3], (воздушное отопленіе съ очень большими, сравнительно съ потребностью, калориферами), разница въ количествѣ топлива при непрерывной топкѣ днемъ и ночью и при топкѣ только днемъ не особенно велика, но зато температура въ комнатѣ держится вполнѣ постоянной, стѣны имѣютъ болѣе высокую температуру и вредное поглощеніе ими лучистой теплоты уменьшается. Но во всякомъ случаѣ нужно требовать, чтобы классное помѣщеніе было протоплено заблаговременно; если стѣны и мебель достаточно нагрѣты до начала занятій, то нагрѣвать комнаты приходится только сообразуясь съ потребностью вентиляціи, такъ какъ присутствіе учениковъ само по себѣ нѣсколько повышаетъ температуру помѣщенія.

Правила о топкѣ печей въ вѣнскихъ приходскихъ школахъ предписываютъ при очень низкой внѣшней температурѣ (° ?) во время двухъ или нѣсколькихъ праздничныхъ дней подъ рядъ, начинать топку уже въ послѣдній праздничный день.

Различные авторы указываютъ на необходимость, чтобы нагрѣвательные приборы имѣли достаточно большія нагрѣвательныя поверхности, во избѣжаніе ихъ сильнаго нагрѣванія, при которомъ на нихъ будутъ подгорать органическія части воздушной пыли.

Уже Falk[5] замѣтилъ, что именно это обстоятельство дѣлаетъ такимъ непріятнымъ воздушное отопленіе плохой конструкціи и вызываетъ чувство сухости въ дыхательныхъ органахъ; v. Fodor[6] произвелъ изслѣдованія, по которымъ уже крошечныя количества органической пыли, при температурѣ нагрѣвательныхъ поверхностей въ 150°, развиваютъ въ высшей степени непріятный запахъ, затрудняющій дыханіе.

Очень кислые продукты перегонки пыли вызываютъ покрасненіе и воспаленіе глазныхъ оболочекъ, горькій вкусъ и царапанье въ зѣвѣ. Непріятный запахъ становится замѣтнымъ, если пахучіе газы по объему составляютъ только $\frac{1}{20.000.000}$ воздуха.—Meidinger[7] считаетъ эти опасенія преувеличенными; конечно, можно было бы оспаривать сужденіе, основанное только на обоняніи: но надо обратить вниманіе на то, какъ велики всякіе источники загрязненія воздуха въ переполненной школьной комнатѣ, почему и нужно пользоваться всѣми средствами для уменьшенія этого загрязненія; тѣмъ болѣе, что пыль въ школѣ всегда имѣется въ очень большихъ количествахъ.

Во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ наблюдать за чистотой нагрѣвательныхъ приборовъ, что не менѣе важно и для здоровья учителя, которому приходится подолгу громко говорить въ натопленныхъ комнатахъ. Чтобы содержать печи въ чистотѣ, надо избѣгать чрезмѣрныхъ украшеній ихъ и совсѣмъ недопускать такъ богато и безполезно украшенныя заслонки.—Топка печей должна быть окончена до прихода дѣтей; температура можетъ быть при этомъ на 2—3° ниже нормальной, потому что, съ одной стороны, переходъ отъ наружной температуры менѣе рѣзокъ, съ другой стороны, температура въ классѣ само собой повысится вслѣдствіе присутствія дѣтей.

Чтобы избѣжать излишняго нагрѣванія желѣзныхъ печей, отчего и сами печи страдаютъ, необходимо умѣть обращаться съ ними аккуратно. Нерѣдко желѣзныя стѣнки защищены рѣшетчатой металлической коробкой (рис. 232 и 233 K) или прочной обкладкой изъ огнеупорнаго матеріала (Chamotte, рис. 226 Ch); подобныя предосторожности не нужны, если умѣютъ разумно обращаться съ печью.

Интересное само по себѣ открытіе Delville'я относительно способности раскаленныхъ желѣзныхъ стѣнокъ пропускать незначительныя количества газовъ дало Morin'у ни на чемъ не основанный поводъ опасаться, что раскаленныя металлическія стѣнки печей могутъ пропускать окись углерода (угарный газъ) и такимъ образомъ быть вредными для здоровья; между тѣмъ окись углерода могла бы скорѣе проходить сквозь поры кафеля и глины, скрѣпляющей швы (v. Pettenkofer), чѣмъ черезъ желѣзо; однако, Wolffhügel'ю [8], при его тщательныхъ опытахъ, не удалось доказать присутствія окиси углерода въ воздухѣ около стѣнокъ раскаленной печи. Кромѣ того, если бы это и удалось, то найденныя количества газа, о которыхъ могла бы здѣсь идти рѣчь, были бы слишкомъ ничтожны; наконецъ, такого прохожденія черезъ стѣнки окиси углерода здѣсь нельзя ожидать и apriori, такъ какъ газы стремятся изъ топки въ трубу; съ другой стороны, въ печахъ всевозможныхъ родовъ происходятъ обратныя тяги дыма, при чемъ въ комнату попадаетъ гораздо больше окиси углерода; но и это не представляетъ опасности, особенно въ классныхъ комнатахъ (въ противоположность спальнямъ).

Ребра на желѣзныхъ печахъ (рис. 224; рис. 231 R; рис. 245), по изслѣдованіямъ Kori [9], имѣютъ фактически то преимущество, что отдаютъ абсолютно больше теплоты.

Лучеиспусканіе печей въ классныхъ комнатахъ можетъ быть использовано только немногими близко сидящими дѣтьми; правда, и вредить оно можетъ только немногимъ; послѣдняго должно безусловно избѣгать, и, принимая во вниманіе ничтожную пользу лучистой теплоты, можно сказать, что этотъ способъ прямого нагрѣванія не долженъ вовсе допускаться въ классныхъ комнатахъ.

b) **Мѣстное или центральное отопленіе?** При небольшихъ помѣщеніяхъ выгодно мѣстное отопленіе, т. е. отдѣльныя печи для комнатъ; при большихъ помѣщеніяхъ, свыше 12 комнатъ, предпочтительнѣе центральное отопленіе. Кромѣ того, даже при центральномъ отопленіи ставятся отдѣльныя печи въ такихъ комнатахъ, которыми придется, можетъ быть, пользоваться въ такое время, когда центральное отопленіе не дѣйствуетъ (канцеляріи, учительскія), причемъ однако эти помѣщенія должны входить въ сферу дѣйствія центральнаго отопленія.

Можно также нагрѣвать комнаты отдѣльными печами, а центральнымъ (воздушнымъ) отопленіемъ пользоваться только для предварительнаго нагрѣванія вентиляціоннаго воздуха, какъ это было примѣнено въ послѣднее время съ большимъ успѣхомъ въ Финляндіи. Мѣстное отопленіе вообще имѣетъ много преимуществъ: устройство его дешевле, уходъ простъ и не требуетъ спеціальнаго обученія, ремонтъ можетъ быть произведенъ мѣстными рабочими; недостатки его заключаются въ томъ, что обратная тяга дыма очень тягостна при неблагопріятномъ вѣтрѣ и что регулированіе теплоты устанавливается субъективнымъ ощущеніемъ. При большомъ помѣщеніи увеличиваются недостатки, именно: приноска и выносъ топлива и золы изъ каждой отдѣльной классной комнаты, даже при устройствѣ подъемной машины для угля, требуютъ затраты большого количества труда и влекутъ за собой загрязненіе помѣщенія, кромѣ того съ увеличеніемъ числа топокъ увеличивается и опасность въ пожарномъ отношеніи.

Для большихъ школъ безусловно предпочтительнѣе хорошо устроенное центральное отопленіе, благодаря большимъ его преимуществамъ и удобствамъ; хотя устройство центральнаго отопленія вообще дороже и требуетъ спеціалиста-истопника, но зато эксплоатація его дешевле и оно требуетъ меньше прислуги, чѣмъ мѣстное отопленіе, такъ-какъ работа сосредоточивается въ одномъ или немногихъ мѣстахъ.

Кромѣ того, есть системы съ общими топками, которыя стоятъ не дороже, чѣмъ отопленіе отдѣльными печами (воздушное отопленіе сравнительно съ отопленіемъ печами съ вентиляціонными каналами) и такія, которыя не требуютъ обученнаго персонала (нѣкоторыя системы парового отопленія низкаго давленія).

Во всякомъ случаѣ избранная система центральнаго отопленія должна быть проведена строго во всѣхъ деталяхъ; лучше выбрать систему дешевую и выполнить ее вполнѣ тщательно, чѣмъ дорогую, которую, по экономическимъ соображеніямъ, нельзя выполнить безъ отступленій (Rietchel). Ошибки въ устройствѣ весьма трудно исправить впослѣдствіи и поправки могутъ производиться только свѣдущими монтерами. Главныя преимущества хорошо устроеннаго центральнаго отопленія—болѣе удобное регулированіе процесса горѣнія и лучшее использованіе топлива, меньшая опасность въ пожарномъ отношеніи, вслѣдствіе меньшаго числа топокъ; экономія при чисткѣ трубъ, возможность непрерывной топки, бо̀льшая чистота школы, болѣе легкое соединеніе съ вентиляціей, возможность обогрѣвать коридоры и лѣстницы при незначительномъ увеличеніи расходовъ, наконецъ, то обстоятельство, что столь важное первоначальное нагрѣваніе стѣнъ совершается одновременно во всѣхъ комнатахъ. Кромѣ того, при этомъ легко регулировать смѣшеніе теплаго и холоднаго воздуха (посредствомъ клапановъ въ спеціальныхъ камерахъ и каналахъ).

Отопленіе газомъ имѣетъ своеобразныя особенности и стоитъ во многихъ отношеніяхъ ближе къ центральному отопленію, чѣмъ къ мѣстному, поэтому преимущества и недостатки его будутъ разсмотрѣны отдѣльно.

Hercher [10] сопоставилъ расходы по устройству и по годовой эксплоатаціи двухъ одинаковыхъ парижскихъ школъ, изъ которыхъ одна имѣла мѣстное ото-

пленіе отдѣльными печами, другая—центральное паровое низкаго давленія:

Расходы:	на устройство.	на годовую эксплоатацію
для парового отопл. съ низкимъ давленіемъ .	14,292 франковъ.	1,800 франковъ.
„ отопленія печами	5,670 „	2,700 „

и такъ, единовременная разница въ устройстѣ составляла 8622 фр. въ пользу мѣстнаго отопленія, а годовая разница въ эксплоатаціи 900 фр., въ пользу центральнаго отопленія; принимая въ разсчетъ также проценты на сумму разницы расходовъ при устройствѣ, видимъ, что избытокъ въ расходѣ на устройство центральнаго отопленія вполнѣ покрывается экономіей на эксплоатацію черезъ 11 лѣтъ и что съ этого времени начинаетъ получаться ежегодная экономія въ 33 % въ расходахъ на отопленіе въ пользу центральнаго отопленія.

Въ большой упомянутой выше Маріинской народной школѣ въ Стокгольмѣ, имѣющей, 51 классъ и различныя другія помѣщенія, вся топка производится однимъ истопникомъ при ежедневной 6 часовой работѣ. При этомъ имъ отапливается помѣщеніе объемомъ въ 27,000 куб. м. 2,700 кб. саж., поддерживается въ комнатахъ температура въ 17—18° при наружной температурѣ до—25°, при чемъ періодъ топки продолжается отъ 20 Сентября до 1 Мая, стоимость отопленія обходится въ 8,65 кроны. (1 крона = 1,15 марки = 53 коп.) на одинъ куб. метръ отапливаемаго помѣщенія въ годъ. Топка продолжается днемъ и ночью; около 6 часовъ вечера начинается топка для вентиляціи помѣщенія и циркуляціонная топка (для отопленія? *Ред.*) въ 8 часовъ утра опять вентиляціонная топка; коксъ накладывается ежедневно 1—2 раза (Talayrach [11]).

c) Мѣстное отопленіе. Кромѣ вышеприведенныхъ требованій, касающихся мѣстнаго отопленія, къ нему необходимо предъявить еще одно, а именно, чтобы устройство печей позволяло удобно и основательно ихъ чистить.

Meidinger уже въ 1867 г. установилъ въ формѣ вопросовъ рядъ требованій, которымъ должны удовлетворять системы мѣстнаго отопленія; на эти вопросы при сравнительной оцѣнкѣ системъ отопленія необходимо имѣть опредѣленные отвѣты; изъ нихъ въ частности для оцѣнки отопленія учебныхъ заведеній имѣютъ важное значеніе слѣдующіе:

Въ какой срокъ печь нагрѣваетъ помѣщеніе требуемой высоты?

Какова при этомъ температура на полу, на высотѣ роста человѣческаго и у потолка?

Какова полная работоспособность печи?

Даетъ ли печь много лучистой теплоты или только въ умѣренномъ количествѣ?

Вмѣщаетъ ли печь настолько большія количества топлива, что періоды между подбрасываньемъ матеріала болѣе или менѣе значительны? (Обычное различіе между т. н. „насыпными“ и обыкновенными печами).

Хорошо ли доступна внутренность печи для чистки или въ нихъ существуетъ внутренняя система каналовъ, скоро засоряющаяся сажей? (Между прочимъ на это слѣдуетъ обращать вниманіе также потому, что сажа, осѣдающая въ каналахъ печи и въ дымовой трубѣ, затрудняетъ передачу теплоты и уменьшаетъ полезную работу печи).

Передъ топками печей, въ помѣщеніяхъ съ полами изъ горючаго матеріала должны находиться крѣпко прибитые металлическіе листы достаточной величины; печи Мейдингера не требуютъ этой предосторожности.

Устройство вьюшекъ въ печной трубѣ для закрыванія ея по окончаніи топки, вслѣдствіе опасности угорѣть, уже запрещено во многихъ мѣстахъ полицейскими распоряженіями и должно быть запрещено повсемѣстно. Кромѣ того слѣдовало бы подвергнуть осмотру въ этомъ отношеніи еще старыя печи и удалить изъ нихъ еще оставшіяся вьюшки [1]).

Для уменьшенія „тяги" и для лучшаго сохраненія теплоты вмѣсто вьюшекъ можно употреблять муфту Meidinger'a (рис. 222), которая представляетъ собой удлиненіе внизъ дымохода, съ надѣтымъ на него вращающимся и снабженнымъ отверстіями отрѣзкомъ трубы; при дымоходахъ, идущихъ въ двухъ различныхъ направленіяхъ, муфта должна быть надѣта непосредственно передъ входомъ дымохода въ дымогарную трубу; муфта, будучи открытой замедляетъ, вслѣдствіе притока воздуха, выходъ продуктовъ горѣнія, а слѣдовательно и самое горѣніе и въ то же время вентилируетъ, хотя и незначительно, помѣщеніе. Дверка печи при этомъ закрывается, но это помогаетъ только тогда, если она вообще закрывается плотно, чего можно достигнуть въ совершенствѣ въ печахъ Meidinger'a и нѣкоторыхъ другихъ. Муфта Medinger'a служитъ также для того, чтобы возбудить тягу посредствомъ куска зажженой бумаги, если при началѣ топки тяга слишкомъ слаба. Нижняя часть муфты должна вращаться совсѣмъ легко, какъ бы играя; если въ скважины будетъ проходить немного воздуха, то это вліяетъ дурно на дѣйствіе прибора.

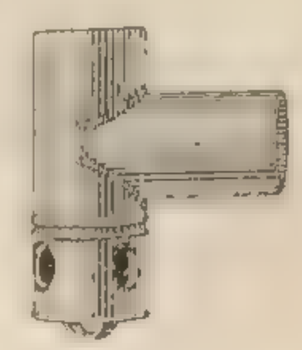


Рис. 222. Вентиляціонная муфта Meidinger'a.

Такъ какъ при топкѣ бурымъ углемъ, когда растопка производится дровами, возможно осѣданіе въ трубахъ жидкихъ продуктовъ неполнаго сгоранія и стеканіе ихъ внизъ, напр., смолы, то нижняя часть вышележащаго дымохода должна входить въ верхній конецъ слѣдующаго нижележащаго участка дымохода, а не наоборотъ (рис. 223). — Чтобы лучше использовать теплоту образующихся при горѣніи топлива газовъ, удлиняетъ ихъ ходъ по комнатѣ, увеличивая дымоходы посредствомъ приставныхъ частей.

Рис. 223. Стыки дымоходовъ по Meidinger'y.

Въ Европѣ почти вездѣ высказались противъ проведенія дымовыхъ трубъ надъ головами дѣтей; это запрещается французскимъ регламентомъ и инструкціей. Въ Соединенныхъ Штатахъ, наоборотъ, это употребляется (Marble [12]) и даже рекомендуется Моррисономъ.

„Наставленіе" для элементарныхъ школъ въ Эльзасъ-Лотарингіи запрещаетъ ставить печи на серединѣ комнаты, чѣмъ однако ничуть не разрѣшается затронутый вопросъ.

Вообще, лучше всего ставить печи такъ, чтобы онѣ стояли свободно [2]), скрытыя въ нишахъ онѣ работаютъ хуже. При топкѣ изнутри

[1]) На это слѣдовало бы обратить вниманіе и у насъ въ Россіи, гдѣ печи съ вьюшками имѣютъ до сихъ поръ самое широкое распространеніе, и не допускать печей съ такой конструкціей въ новыхъ школьныхъ зданіяхъ. *Ред.*

[2]) При массивныхъ печахъ слѣдуетъ еще устранить возможность накопленія пыли на верху печи, что безъ труда достигается, если не оставлять свободнаго пространства между потолкомъ и верхомъ печи. *Ред.*

комнаты печь и дверь должны быть расположены такъ, чтобы быстрое открываніе двери не оказывало присасывающаго дѣйствія на печь, т. е. вызывать разрѣженіе воздуха, что можетъ вызвать временное прекращеніе тяги и поступленіе дыма въ отапливаемое помѣщеніе. Большею частью печь ставится въ одномъ изъ угловъ стѣны, лежащей противъ оконъ. Прусское распоряженіе 1895 года допускаетъ это только въ небольшихъ классахъ, а обыкновеннымъ мѣстомъ для установки печи назначаетъ середину продольной стѣны, лежащей противъ оконъ.

Klette помѣщаетъ печку въ своемъ трехъэтажномъ школьномъ домѣ безъ погреба и чердака для каждаго изъ двухъ верхнихъ этажей въ ближайшемъ нижнемъ этажѣ, а для нижняго этажа въ узкомъ шахтообразномъ погребѣ (рис. 9). Наружный воздухъ, проводимый подъ корридорами и нагрѣтый около печей, идетъ по каналу, идущему подъ поломъ класса отъ внутренней стѣны къ стѣнѣ съ окнами, гдѣ входитъ въ комнату черезъ отдушину въ полу. *AA'A''*—корридоры, *BB'B''*—классныя комнаты, *CC'C''* — отверстія для свѣжаго воздуха снаружи, *DD'D''*—печи, *EE'E''*—входныя отверстія въ полахъ у стѣнъ съ окнами, *FF*, *F'F'* *F''F''*—вытяжныя отверстія, *G*—лѣстница въ печную шахту.

Нагрѣваніе оконныхъ стѣнъ является одной изъ основъ системы отопленія печами Geneste и Herscher[13] въ Парижѣ, которая напоминаетъ первоначальный типъ воздушнаго отопленія (нагрѣваніе каналами); она примѣняется во французскихъ школахъ и, по Kuborn'у[14] также и въ бельгійскихъ. При этомъ происходитъ соотвѣтственная потеря теплоты у холодной поверхности оконъ и стѣны но вмѣстѣ съ тѣмъ устраняется вредная потеря животной теплоты лучеиспусканіемъ сидящими вблизи наружной стѣны учениками по направленію къ холодной стѣнѣ.—Въ углу у окна, гдѣ помѣщается кафедра учителя ставится печь *O* (рис. 224), стѣнки которой сдѣланы изъ матеріала плохо проводящаго тепло и не предназначаются для нагрѣванія комнаты; отъ этой печи идетъ горизонтальная труба *R* съ эллиптическимъ сѣченіемъ (рис. 224, 225), которая, какъ это дѣлается при водяномъ и паровомъ отопленіи, снабжена поперечными ребрами для увеличенія нагрѣвающей поверхности; труба эта заключена въ жестяной футляръ, который образуетъ верхнюю часть цоколя тянущагося подъ окнами вдоль всей стѣны. Футляръ покрытъ деревянной обкладкой *D*, которая изолируется отъ слишкомъ сильнаго нагрѣванія слоемъ песку. Боковая сторона футляра обращенная въ комнату, снабжена по всей своей длинѣ рядомъ отверстій *G*, выложенныхъ низу скирпичемъ, въ которыя вставлены рѣшетки и желоба съ водой—*W*. Черезъ отверстіе для притока воздуха—*Z*, которое продѣлано въ стѣнѣ и величину котораго можно регулировать по желанію (жалузи), футляръ сообщается съ внѣшнимъ воздухомъ, который нагрѣвается трубой *R* и раздробленный на мелкія струи входитъ въ комнату черезъ многочисленныя отверстія рѣшетокъ съ такой незначительной скоростью, что вхожденія его не замѣчаютъ даже близъ сидящіе ученики. Начало нагрѣвающей или дымогарной трубы окружается у печки изолирующимъ слоемъ, чтобы воспрепятствовать воздуху около нея слишкомъ сильно нагрѣваться, а на другомъ концѣ, наиболѣе удаленномъ отъ печи, дѣлаются отверстія для подачи наружнаго воздуха, чтобы не вводить въ помѣщеніе слишкомъ прохладнаго воздуха. Труба загибается у поперечной стѣны комнаты на верхъ (*H*) и выходитъ внутри вытяжной вентиляціонной трубы (*V*).

Подъ нагрѣвающей трубой проведенъ каналъ для отвода изъ помѣщенія испорченнаго воздуха *A*, который впадаетъ въ вытяжную трубу; каналъ этотъ

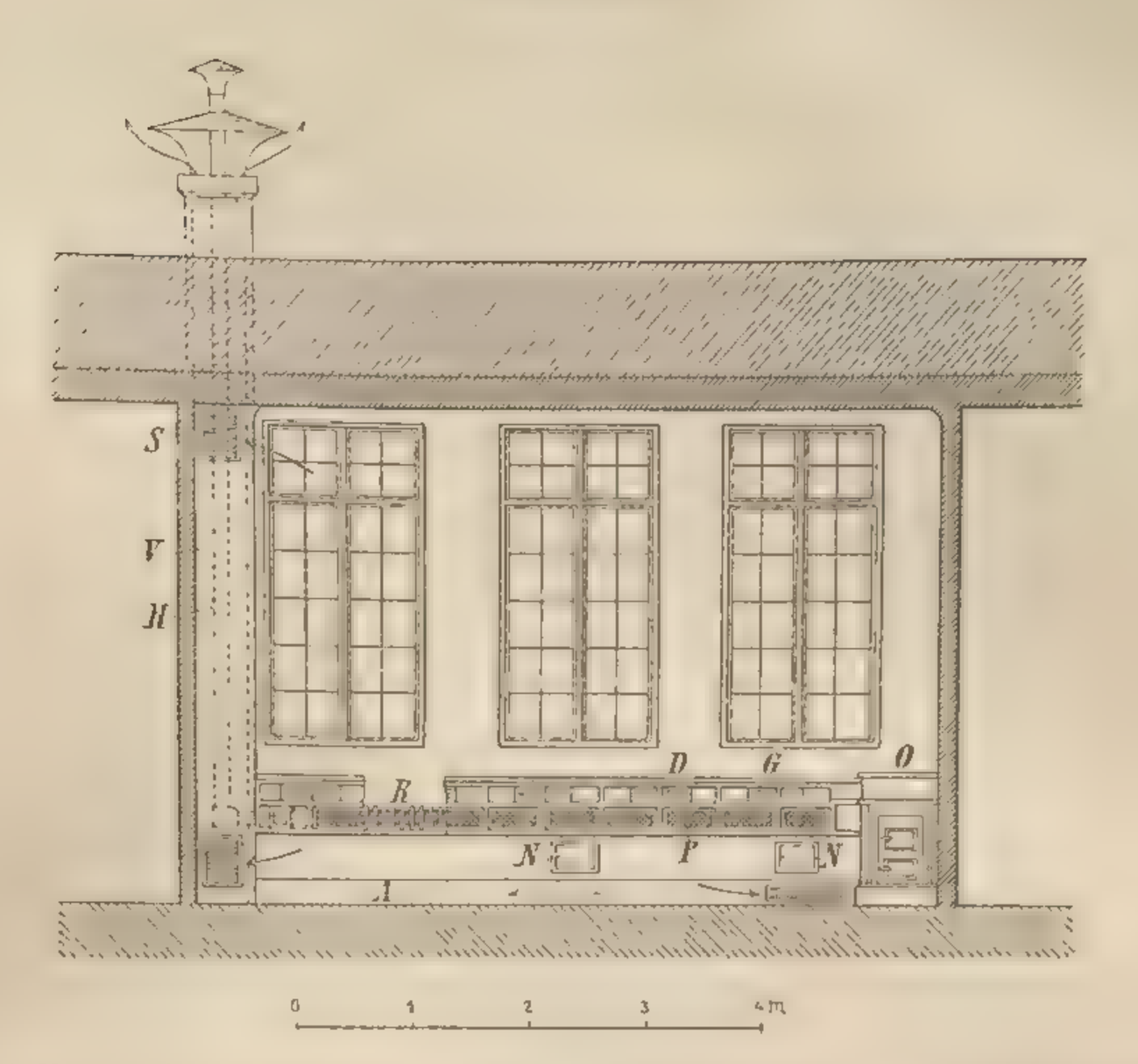


Рис. 224. Нагрѣваніе наружной холодной стѣны по Geneste и Herscher'у. Изъ Narjouy и Planat

имѣетъ воздухо-вытяжное отводное отверстіе *S* наверху подъ потолкомъ для вентиляціи лѣтомъ и можетъ для этой цѣли нагрѣваться снизу газовой горѣлкой. При *N* находятся отверстія для вентиляціи ночью; *P* – дверка для чистки.—По Narjoux, расходы на устройство описаннаго отопленія составляютъ 15—17 франковъ на ученика.

Всякая печь, стоящая въ комнатѣ, а особенно всякая желѣзная печь, должна имѣть кожухъ, даже лучше двойной, который бы задерживалъ лучистую теплоту настолько, чтобы отъ нея не страдали дѣти, сидящія на разстояніи 1 метра отъ печи. Для очистки печей отъ пыли, кожухи могутъ откидываться на шарнирахъ.

При печахъ безъ кожуховъ и щитовъ, что ни въ какомъ случаѣ не рекомендуется для школъ, разстояніе отъ печи ближайшаго ученика должно быть гораздо больше, никакъ не менѣе 1,5 метра; фотографическіе снимки показали, что обыкновенно учащіеся сидятъ въ классахъ слишкомъ близко къ печи; въ нѣкоторыхъ школахъ дѣтей заставляли иногда занимать попеременно эти неудобныя для ихъ здоровья мѣста вмѣсто того, чтобы поставить ширму.

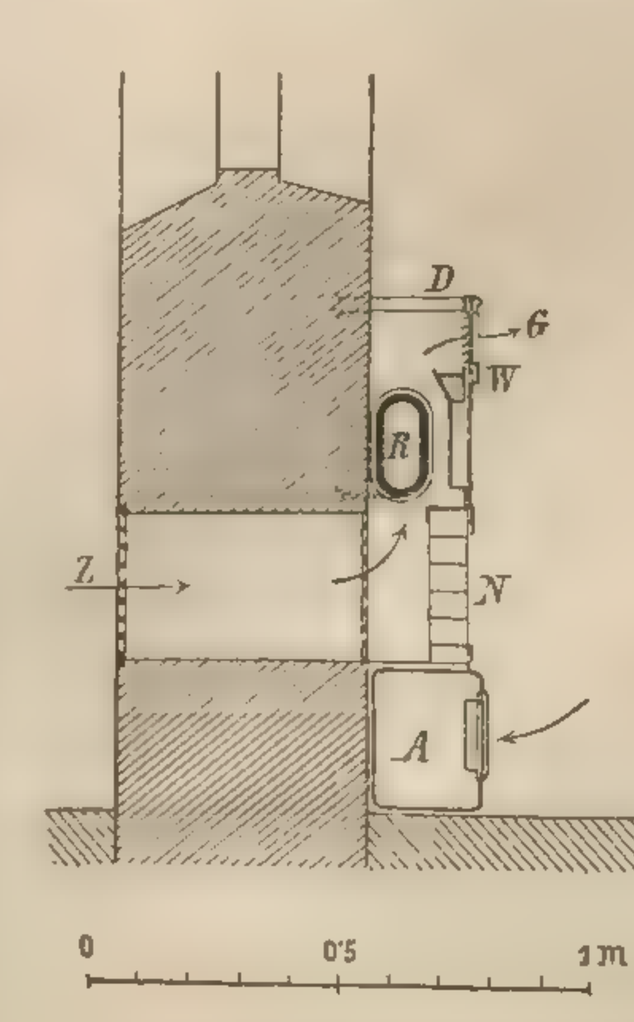


Рис. 225. Къ рис. 224. Сагитальный разрѣзъ Изъ Planat.

Такъ какъ жесть легко нагрѣвается, то слѣдуетъ предпочитать, особенно при незначительномъ разстояніи ближайшей скамьи отъ печи, двойной кожухъ, стѣнки котораго отстаютъ по крайней мѣрѣ, на 3 ст. другъ отъ друга. Рекомендуется дѣлать кожухъ широкимъ и высокимъ метра въ 3 (до потолка Rietchel[15]), чтобы дать достаточную высоту столбу теплаго воздуха; движеніе воздуха совершается быстрѣе при высокомъ кожухѣ, воздухъ подъ кожухомъ мѣняется чаще и не нагрѣвается такъ сильно при каждомъ оборотѣ. Правда, чистка и контроль за чистотой болѣе неудобны при высокихъ печахъ, чѣмъ при такихъ, которыя взрослый человѣкъ можетъ вытирать, стоя на полу или на стулѣ.

По опытамъ Koch'a[16] съ печами различныхъ системъ кожухъ долженъ имѣть двойной діаметръ печи, и во всякомъ случаѣ его разстояніе отъ печи должно быть не менѣе 10 ст., а при большихъ печахъ не менѣе 30 — 40 сант.

Кожухи съ прослойкой песку отличаются большой теплоемкостью и поэтому пригодны для школъ съ большимъ количествомъ уроковъ, а также для жилыхъ комнатъ, и для такихъ системъ печей, которыя не могутъ сохранять много теплоты и не позволяютъ хорошо регулировать горѣніе топлива.

Въ классныхъ комнатахъ должно устраивать только печи съ вентиляціонными приспособленіями. Наружный воздухъ проводится по каналу для свѣжаго воздуха F (рис. 226) между печью и кожухомъ, нагрѣвается, подымается вверхъ и т. д., а испорченный воздухъ удаляется черезъ отверстіе въ стѣнѣ недалеко отъ полу въ отводный каналъ (рис. 209; рис. 214).

По Koch'у[16] приводящій каналъ долженъ имѣть сѣченіе, равное, по крайней мѣрѣ, ширинѣ воздушнаго пространства въ кожухѣ. По Recknagel'ю можно разсчитывать на обмѣнъ воздуха въ 300 куб. м. въ часъ, если дать приводящему и отводящему каналу поперечное сѣченіе хотя бы въ 0,1 кв. м., что, конечно, не достаточно для очень переполненной классной комнаты, но все же значительно улучшаетъ качество класснаго воздуха.

Большое протяженіе и частые изгибы канала на столько сильно затрудняютъ въ нихъ движеніе воздуха, что даже при хорошо устроенныхъ печахъ съ кожухами обмѣнъ воздуха замѣтно уменьшается. При этомъ, конечно, имѣетъ большое значеніе, если имѣется особый каналъ для удаленія испорченнаго воздуха.

При затапливаніи, если хотятъ воспользоваться лучистой теплотой печки, можно удалить кожухъ и закрыть каналъ для притока свѣжаго воздуха. Польза отъ этого, однако, незначительна. Если кожухъ имѣетъ внизу закрывающееся отверстіе (см. рис. 226, C), то можно, закрывъ каналъ для притока свѣжаго воздуха и отверстіе для выхода воздуха изъ комнаты, постоянно пропускать комнатный воздухъ между кожухами и печью — циркуляціонное отопленіе, особенно передъ началомъ занятій послѣ предварительнаго провѣтриванія комнаты.

Значительной экономіи топлива при этомъ въ тотъ короткій промежутокъ времени, въ теченіе котораго растапливается печь, однако, не получается. Напротивъ, по Esmarch'у[17] теплый воздухъ выходитъ черезъ скважины въ верхней части комнаты, а черезъ скважины въ нижней части входитъ воздухъ, можетъ быть, и сомнительнаго качества. V. Esmarch рекомендуетъ поэтому уже до

начала топки держать открытымъ каналъ для притока чистаго воздуха для того, чтобы такимъ образомъ знать навѣрное, откуда получается воздухъ. Во время занятій циркуляціонное отопленіе можетъ производиться только тогда, когда вслѣдствіе неблагопріятнаго направленія вѣтра нельзя пользоваться свѣжимъ воздухомъ извнѣ; если пользоваться циркуляціоннымъ отопленіемъ нормально (во время занятій), то экономія въ топливѣ происходитъ за счетъ необходимой вентиляціи, что безусловно не допустимо при школьныхъ условіяхъ. Кромѣ того циркуляціонное отопленіе ни въ коемъ случаѣ не рекомендуется изъ за подгоранія пыли, которая постоянно присасывается къ нагрѣтымъ стѣнкамъ печей. Иначе обстоитъ дѣло при непрерывномъ (дневномъ и ночномъ отопленіи), которое возможно легко производить при печкахъ съ шахтой и регуляторомъ для тяги, напримѣръ, въ печкѣ Meidinger'a; оно требуетъ незначительнаго увеличенія расходовъ, но зато чрезвычайно повышаетъ удобство помѣщенія.

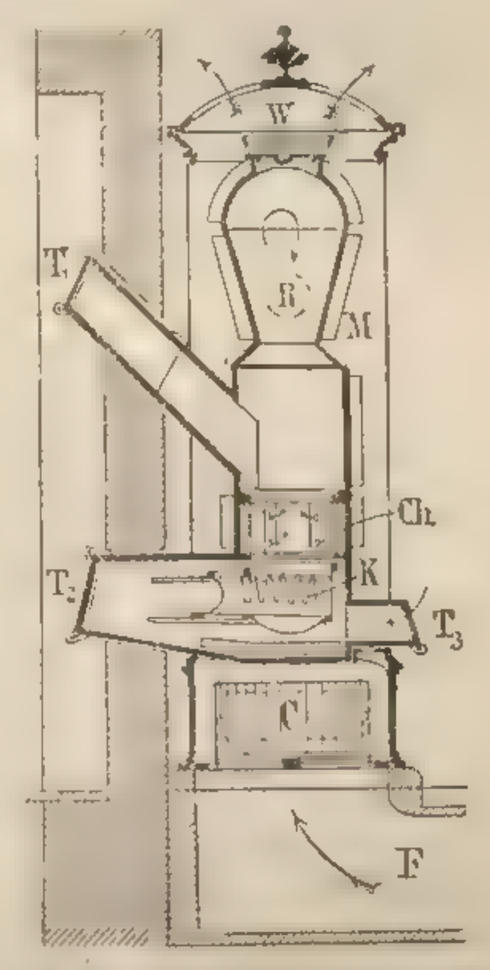


Рис. 226 Насыпная печь Sturm'a въ Wurzburg'ѣ (Preiskurant)

Топка изъ корридоровъ (рис. 226 T, дверца топки) опрятнѣе чѣмъ топка изъ комнатъ, но послѣдняя однако гораздо удобнѣе (сельскія школы) особенно при печахъ съ быстрымъ сгораніемъ топлива. При затапливаніи изъ комнаты печь дѣйствуетъ также, какъ вентиляторъ, чего, однако, можно достигнуть и при печахъ съ топкой изъ корридора, герметически закрывъ находящіяся снаружи топочныя дверцы и поддувало (T_1, T_2, фиг. 226) и устроивъ вытяжное отверстіе T_3 въ той части печки, которая находится въ комнатѣ; въ общемъ однако подобная вентиляція настолько незначительна въ сравненіи съ потребностями школы, что всѣ эти сооруженія слѣдуетъ считать второстепенными. Классная комната должна имѣть особыя вентиляціонныя приспособленія и плотно запирающіяся окна и двери. Если особыхъ приспособленій для вентиляціи не имѣется и воздухъ, необходимый для поддержанія горѣнія въ печахъ, берется изъ самой комнаты, то онъ входитъ въ помѣщеніе черезъ щели оконъ и дверей: вошедшій такимъ образомъ извнѣ холодный воздухъ опускается къ полу и способствуетъ постоянному охлажденію послѣдняго; кромѣ того отъ него будутъ страдать дѣти сидящія возлѣ оконъ; желательно, чтобы учитель спрашивалъ дѣтей, не дуетъ ли имъ; если ихъ не спросить, они сами рѣдко жалуются на это.

Камины не рекомендуются для классныхъ комнатъ; правда, благодаря своему большому и открытому топочному отверстію, они могутъ служить лучшими вентиляціонными каналами, чѣмъ обыкновенныя печи, но они даютъ слишкомъ мало теплоты, да и то почти исключительно лучистой, такъ что удобныя мѣста занимаютъ только нѣкоторыя дѣти, сидящія на соотвѣтствующемъ разстояніи и вообще распредѣленіе тепла въ комнатѣ при каминномъ отопленіи очень неравномѣрно.

При каменныхъ и кафельныхъ печахъ нельзя хорошо регулировать теплоту и вслѣдствіе этого эти печи дѣлаются непріятными,

если температура при искусственномъ освѣщеніи поднимается слишкомъ высоко; ихъ нужно во время затапливать; правда, онѣ долго удерживаютъ тепло, но оно, однако, въ школѣ остается большей частью неиспользованнымъ, потому что печи ночью слишкомъ рано охлаждаются. Онѣ должны имѣть большіе размѣры (медленная теплоотдача) и требуютъ излишней траты топлива. Онѣ болѣе всего пригодны въ суровомъ климатѣ, гдѣ топятъ только дровами; тамъ печи дѣлаютъ такими большими и массивными, что онѣ остаются нагрѣтыми въ теченіе всей ночи, другими словами классная комната предохраняется отъ ночного охлажденія. При отопленіи коксомъ, антрацитомъ или каменнымъ углемъ, этотъ эффектъ можно удобнѣе и дешевле получить отъ соотвѣтственной желѣзной печи; въ прежніе годы исключительно пользовались кафельными или каменными печами. Dornblüth[18] недавно выступилъ на защиту кафельныхъ печей[1]).

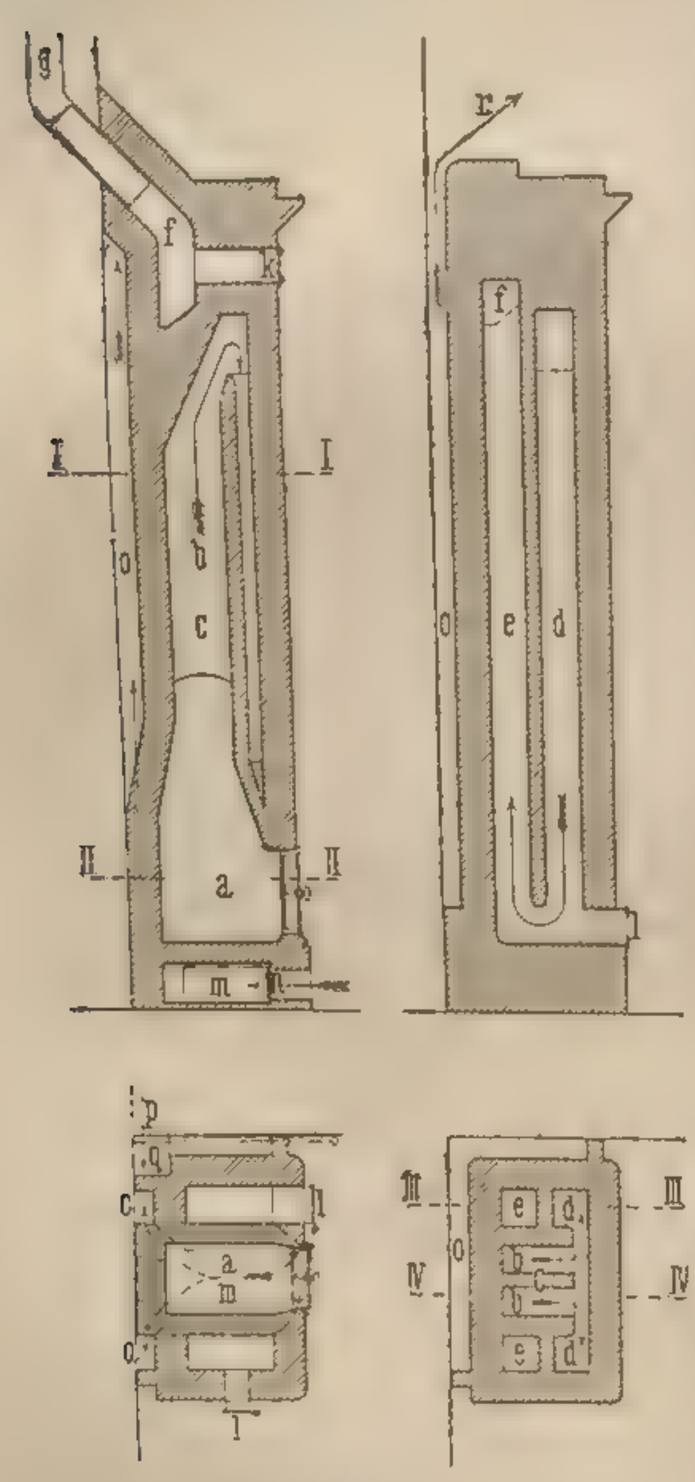


Рис. 227. Кирпичная печь Nyström'a. Изъ Hintraeger'a

Фиг. 227 изображаетъ каменную печь, которая была изобрѣтена Nyström'омъ[19] и даетъ въ отапливаемыхъ дровами Финляндскихъ школахъ, гдѣ она примѣняется съ небольшими измѣненіями вотъ уже почти 20 лѣтъ, отличные результаты.

Топка *a* сдѣлана изъ огнеупорныхъ кирпичей, вымазанныхъ огнеупорной известью и снабжена двойной желѣзной дверцей, внѣшняя пластинка которой герметически запирается шлифованнымъ фальцемъ. Изъ топки идутъ газы черезъ каменный дымоходъ *b*, верхняя часть котораго раздѣлена на двѣ половины перегородкой *c*.

Печной сводъ также сдѣланъ изъ огнеупорнаго матеріала. Продукты горѣнія проходятъ черезъ 2 трубы *d* внизъ и далѣе также черезъ 2 трубы *e* снова вверхъ, чтобы соединиться подъ сводомъ въ одномъ дымоходѣ *f*, который входитъ въ дымовую трубу *g*. Когда топка прекращается, то двойная дверца топки герметрически запирается, а отверстіе при *k* открывается. Для очистки печи отъ сажи при *l* устроены 2 дверцы.

Подъ топкой помѣщается каналъ *m*, который, при открытомъ клапанѣ *n* проводитъ комнатный воздухъ въ находящійся сзади печки каналъ *o*, гдѣ этотъ воздухъ согрѣвается и вновь входитъ въ комнату; если хотятъ вмѣсто такой

[1]) Въ Россіи до настоящаго времени почти во всѣхъ широтахъ школы отапливаются массивными кирпичными или кафельными печами, т. н. „голландскими"; замѣна этихъ печей металлическими, даже и усовершенствованными, была бы шагомъ назадъ въ санитарномъ отношеніи. Отопленіе классовъ простыми желѣзными печами должно быть воспрещено закономъ. *Ред.*

циркуляціи получить отопленіе съ вентиляціей, то открываютъ двойные клапаны *q*, чѣмъ печь посредствомъ канала *p* сообщается съ внѣшнимъ воздухомъ. Для того, чтобы клапаны не покрывались льдомъ, они изолированы асбестовымъ картономъ.

Приведенный черезъ отверстіе *n* или *p* сзади печки и согрѣтый циркуляціонный или свѣжій воздухъ, входитъ въ помѣщеніе близко у потолка *r*. Удаленіе испорченнаго воздуха производится черезъ особые вытяжные каналы, которые выходятъ на крышу.

Кирпичная печь обкладывается снаружи глазированными кафелями; стѣны, передъ которыми стоять печи, гладко отштукатуриваются цементной известью. Каждая классная комната имѣетъ обыкновенно 2 печи (срв. рис. 51 и рис. 64); для избѣжанія удлинненія канала, служащаго для притока свѣжаго воздуха, въ Финляндіи такія печи ставятся обыкновенно къ наружной стѣнѣ, какъ показываетъ рис. 228, на которомъ, между прочимъ, видно, какой значительной высоты дѣлаютъ такія печки. (ср. рис. 65).

Рис. 228. Кирпичная печь въ одной Гельсингфорской школѣ, по Nystrom'у Изъ Hintraeger'a 1 c

Устраивая печи отчасти изъ кафеля, отчасти изъ желѣза, старались въ одно и то же время использовать полезныя качества того и другого матеріала, но подобныя конструкціи, вслѣдствіе различныхъ коэффиціентовъ теплоемкости обоихъ матеріаловъ, легко даютъ щели. Шамотная обкладка уменьшаетъ теплопроводность въ желѣзныхъ печахъ. Чугунъ быстро воспринимаетъ теплоту, но также быстро снова ее теряетъ. Современныя конструкціи печей устраняютъ происходящіе отсюда недостатки.

Относительно величины поверхности надо упомянуть, что по Hartmann'у [20], при отопленіи желѣзными печами съ вентиляціей (съ притокомъ воздуха извнѣ), можно на каждые 100 куб. м. пространства комнаты сдѣлать приблизительно такой расчетъ величины нагрѣвающейся поверхности:

для помѣщеній съ внутренними стѣнами и двойными окнами . .	2,4—3,0 кв. м.
то же съ простыми окнами	3,2—4,0 „ „
для помѣщеній съ наружными стѣнами и многими двойными окнами (угловыя комнаты, помѣщенія съ холоднымъ поломъ) .	3,6—4,5 „ „
то же съ простыми окнами	4,8—5,8 „ „

Меньшія цифры относятся къ большимъ печамъ и наоборотъ; для глиняныхъ печей надо эти цифры умножить на $2^1/_2$.

Имѣется много конструкцій печей [21]. Здѣсь мы приведемъ только нѣсколько примѣровъ, такихъ печей, которыя особенно часто употребляются въ Европѣ для отопленія школъ; приведемъ также и типы устарѣлыхъ печей. На тѣ и на другія уже указывалось въ предыдущемъ общемъ введеніи. Желательно, чтобы у всѣхъ были низкіе цоколи, т. е. низко опускающіеся кожухи, низко лежащія отверстія для отвода воздуха, чтобы предотвратить задерживаеніе холоднаго воздуха въ нижней части комнаты.

Простѣйшую форму печей, требующихъ частаго подбрасыванія топлива, представляютъ цилиндрическія печи (Säulenöfen, рис. 229). Онѣ имѣютъ топку *F* изъ чугуна для предупрежденія раскаливанія стѣнокъ печи. Пустой цилиндръ

отводить газы къ дымоходу *R*. Относительно малая величина нагрѣвательной поверхности указываетъ на большой расходъ топлива.

При цилиндрическихъ этажныхъ печахъ (Etageöfen, рис. 230) удлиняютъ путь для горючихъ газовъ изъ очага *F* нѣкоторымъ количествомъ дымовыхъ ходовъ; такимъ образомъ замедляется движеніе нагрѣвающихъ газовъ и нагрѣвательная поверхность увеличивается отверстіями въ видѣ ящиковъ.

Въ подобныхъ печахъ огонь горитъ пламенемъ и выдѣляется въ дымовую трубу много дыму высокой температуры. Хотя онѣ и производятъ вентиляцію прямымъ способомъ, притягивая воздухъ изъ комнаты въ топку, но эта вентиляція ничтожна сравнительно съ тре-

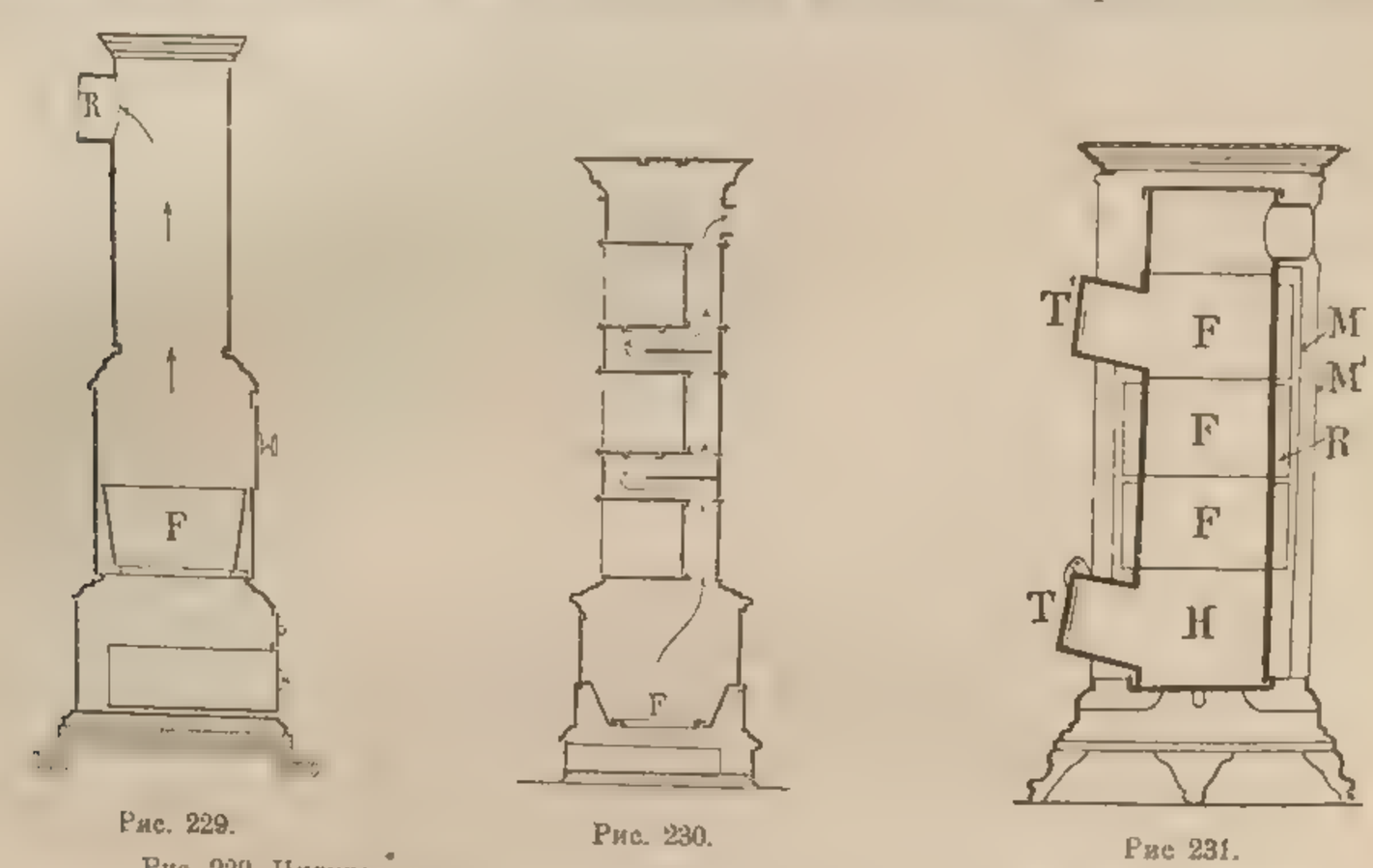


Рис. 229. Рис. 230. Рис 231.

Рис. 229. Цилиндрическая печь простая. Рис. 230. Цилиндрическая печь съ этажами
Рис. 231. Насыпная печь Meidinger'a

бованіями школы; при печкѣ въ видѣ колонны она равняется только $^1/_{10}$ объема отапливаемой комнаты въ часъ.

Печи новѣйшихъ системъ наполняются большимъ количествомъ топлива (насыпныя печи съ медленнымъ горѣніемъ); скорость горѣнія и связанное съ этимъ выдѣленіе и отдача тепла достаточно хорошо регулируется, поэтому онѣ работаютъ отлично.

Само собой разумѣется, нельзя требовать, чтобы печь безъ особыхъ приводящихъ и отводящихъ каналовъ служила для вентиляціи классной комнаты въ то время, когда она не топится. Такой печи у насъ не будетъ никогда.

Но небольшія школьныя зданія не могутъ все же обойтись безъ печей; поэтому надо непремѣнно снабдить ихъ такими вентиляціонными приспособленіями, которыя возможны при данныхъ условіяхъ.

Печи, которыя разсчитаны на продолжительное употребленіе, представляютъ несомнѣнныя выгоды. Зато онѣ и требуютъ взамѣнъ болѣе опытнаго надзора, чѣмъ старыя цилиндрическія. Изъ желѣзныхъ печей наиболѣе выгодной считается печь Meidinger'a [22], которая отличается отъ другихъ простотой устройства, прочностью и продуктивностью; она получила особенно широкое распространеніе въ Австро-Венгріи. Въ недавно вышедшей объяснительной запискѣ къ проек-

гамъ кроатскаго сельскаго управленія, въ 1895 году, рекомендуется для школьныхъ зданій, кромѣ обыкновенной деревенской изразцовой печи, только одна желѣзная печь Meidinger'a.

Въ 1864 году появилось описаніе насыпной печи инженера Meyer'a (изъ Гамбурга), а въ 1869 г. вслѣдъ за нею была предложена Meidinger'омъ его собственная конструкція печи того же типа, но безъ лучеиспусканія, что составляло недостатокъ печи Meyer'a.

Печь Meidinger'a (рис. 231) была изготовлена первоначально въ 1870 году на желѣзодѣлательномъ заводѣ Kaiserslautern (Баварія). Она состоитъ изъ плотнаго чугуннаго цилиндра, который въ то же время служитъ и для топки, и двойного металлическаго кожуха *M M*¹. Цилиндръ состоитъ изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ частей, которыя устанавливаются одна поверхъ другой; нижній отдѣлъ печи *H*, который регулируетъ силу огня, имѣетъ наклонную часть съ плотно пригнанной дверцей *T*—это приспособленіе предохраняетъ угли отъ выпаденія; для удаленія золы дверцу эту откидываютъ вверхъ, а притокъ воздуха регулируется легкимъ сдвиганіемъ ея въ сторону. Снаружи печи для увеличенія нагрѣвательной поверхности насаживается на глину нѣсколько плотныхъ чугунныхъ колецъ *F, F, F*, съ вертикальными ребрами *R*. При помощи винтовъ съ гайками они вплотную прикрѣпляются другъ къ другу. Отъ верхняго отдѣла печи, въ которомъ сосредоточены дымоходы, отходитъ дымовая труба. Насыпка горючаго матеріала производится обыкновенно черезъ дверцу *T*, или для той же цѣли можно помимо дверцы, пользоваться вращающейся на шарнирѣ крышкой цилиндра. Безъ рѣшетки можно отлично обойтись, поэтому ея часто и не бываетъ въ такихъ печахъ. При желаніи ее можно вставить въ нижнюю часть печи *H*, а подъ нее подставить тогда ящикъ для золы; это представляетъ удобство въ томъ отношеніи, что можно легче и лучше производить очистку золы.

Печь эта, въ случаѣ надобности, можетъ быть наполнена на значительную высоту коксомъ или кусками каменнаго угля величиной въ орѣхъ и даже въ небольшое яблоко. Сверхъ угля накладываются дрова (не черезчуръ длинныя) и еще немного угля или кокса. Сгораніе матеріала регулируется отодвиганіемъ въ сторону дверцы *T*.

Если матеріалъ попадается слишкомъ мелкій, напримѣръ, угольный мусоръ и пыль, то правильный процессъ горѣнія нарушается, такъ какъ воздухъ не можетъ свободно проходить черезъ слой угля или кокса; на это слѣдуетъ обратить особенное вниманіе.

Въ этомъ случаѣ большую услугу можетъ оказать рѣшетка; ее выдвигаютъ, слегка потряхивая, при этихъ движеніяхъ мелкій уголь падаетъ внизъ. Если слуги умѣло обращаются съ печью, то тяга въ ней будетъ вполнѣ правильная, такъ какъ уголь, доставляемый поставщиками, обыкновенно бываетъ, какъ мы уже сказали выше, довольно крупный. Угольный мусоръ, который не годится для печей, можно употребить для кухонной плиты въ квартирѣ учителя. Если употреблять черезчуръ крупный уголь, то процессъ горѣнія идетъ слишкомъ быстро.

Печь Meidinger'a обладаетъ, несомнѣнно, многими достоинствами. Процессъ горѣнія можетъ быть вполнѣ точно регулированъ. Растапливается печь очень быстро, но при этомъ не утрачиваетъ способности отлично сохранять тепло, благодаря массивнымъ металлическимъ стѣнкамъ. Теплоизлученіе при этой конструкціи незначительное, что достигается устройствомъ двойного кожуха. Уголь, который находится подъ слоемъ горящихъ углей, сильно накаливается

и отдаетъ свои горючіе газы, которые вмѣстѣ съ воздухомъ попадаютъ въ очагъ печи и тамъ сгораютъ. Такимъ образомъ сгораніе происходитъ почти полное; благодаря этому обстоятельству сама печь совершенно не нуждается въ чисткѣ, трубу же приходится чистить одинъ разъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ. Печь не нуждается въ подсыпкѣ топлива, поэтому уходъ за ней гораздо проще и опрятнѣе.

Дверь, которая служитъ для регулированія силы огня, не слѣдуетъ открывать очень широко, когда топливо уже хорошо разгорѣлось. Въ противномъ случаѣ, печь слишкомъ сильно раскаляется и портится.

Служителямъ, которые наблюдаютъ за топкой Meidinger'овскихъ печей слѣдуетъ постоянно соблюдать слѣдующія правила:

1) не бросать въ печь угольнаго мусора вмѣстѣ съ крупнымъ углемъ;

2) оставлять верхнюю и нижнюю дверцы открытыми (т. е. сдвинутыми въ бокъ) до тѣхъ поръ, пока топливо не разгорится;

3) Плотно запирать верхнюю дверцу, когда куски угля или кокса разгорѣлись и накалились;

4) оставлять нижнюю дверцу открытой (т. е. сдвинутой въ сторону). Чѣмъ шире она открыта, тѣмъ печь сильнѣе нагрѣваетъ. Если оставить едва замѣтную щель въ нижней дверцѣ то печь можетъ медленно топиться въ теченіе нѣсколькихъ часовъ. Если нижняя дверца плотно закрыта, то огонь гаснетъ.

Фирма Heim (въ Вѣнѣ) производила опыты съ печью Meidinger'a, чтобы опредѣлить ея пригодность для отопленія и вентиляціи. Оказалось, что въ классной комнатѣ въ 250 кб. м. для развитія максимальной теплоты 7000 б. калорій въ часъ нужно было около 18 килограммовъ угля въ теченіе 10 часовъ, при печи съ діаметромъ цилиндра въ 20 сант. (Paul)[24].

Французская медицинская академія полагаетъ, что печи, въ которыхъ процессъ горѣнія идетъ медленно, представляютъ нѣкоторую опасность (poêles à combustion lente), такъ какъ въ нихъ образуется при горѣніи окись углерода, часть которой можетъ потомъ легко проникнуть въ отапливаемые печью классы. Meidinger[25] самъ занимался этимъ вопросомъ и пришелъ къ заключенію, что выходъ газовъ изъ каналовъ печи этого типа немыслимъ, такъ какъ въ ней невозможно засореніе дымовыхъ каналовъ сажей. Разъ существуетъ въ печи тяга, никакіе газы изъ нея не могутъ попасть въ помѣщеніе, а наоборотъ, воздухъ будетъ проходить въ печь черезъ самыя незначительныя скважины. Печь Meidinger'a представляла бы опасность въ томъ случаѣ, если бы давленіе въ трубѣ сильно увеличилось; тогда бы оно дѣйствовало, какъ клапанъ и газы могли бы проникнуть въ комнату.

Мы лично не знаемъ подобныхъ случаевъ[26]. Конечно, возможны несчастные случаи, особенно ночью; причиной ихъ можетъ служить или плохая конструкція дымовыхъ трубъ или удаленіе дыма изъ нѣсколькихъ печей черезъ одну дымовую трубу; при этихъ условіяхъ опасность угрожаетъ даже такимъ помѣщеніямъ, которыя въ это время не отапливаются. Поэтому, Meidinger уже въ 1870 году настаивалъ на томъ, чтобы каждая печь имѣла свою собственную дымовую трубу. Труба эта должна быть узкая, такая, какія дѣлаются у насъ въ Россіи; въ широкихъ—тяга гораздо слабѣе, такъ какъ газы въ нихъ быстрѣе охлаждаются. Благодаря большой поверхности стѣнъ, которыя съ большимъ трудомъ нагрѣваются, сравнительно легко можетъ произойти и обратная тяга при перемѣнѣ погоды.

На основаніи нашихъ собственныхъ прежнихъ опытовъ, давшихъ прево-

сходные результаты, мы рѣшили поставить печь Meidinger'а въ одной изъ комнатъ квартиры, которая была занята въ 1894 г.

Комната эта помѣщалась въ 1 этажѣ одноэтажнаго дома. Въ трубу, о которой идетъ рѣчь, входятъ дымоходы изъ кафельной печи въ сосѣдней комнатѣ и двухъ печей изъ партера. Несмотря на всѣ неблагопріятныя обстоятельства, въ этой комнатѣ съ тѣхъ поръ всего раза 3—4 наблюдалась обратная тяга и, какъ слѣдствіе, дымъ въ комнатѣ; нельзя не добавить, что комната эта отапливается зимою ежедневно.

Причиной этихъ явленій была, вѣроятно, особенно дурная погода и крайне невыгодное низкое положеніе наружныхъ выходовъ дымовыхъ трубъ относительно сосѣдняго, рядомъ лежащаго, дома.

Этихъ нежелательныхъ послѣдствій очень легко избѣжать — слѣдуетъ только устроить и топку и регулированіе притока воздуха извнѣ [27]. Тогда, если трубу плотно закрывать и устроить регулированіе притока воздуха съ помощью простого механизма изъ комнаты, то окись углерода (угарнаго газа) не попадетъ въ комнату даже при обратной тягѣ.

Незначительное количество окиси углерода, примѣшиваясь къ воздуху, вызываетъ головныя боли, въ большомъ количествѣ тошноту, рвоты, головокруженіе, обмороки. По изслѣдованіямъ Gruber'а примѣсь 0,5‰ углекислоты переносится легко, безъ всякаго вреда, при 0,7—0,8‰ уже замѣчаются кое какія изъ вышеупомянутыхъ болѣзненныхъ явленій [1]).

Печи Meidinger'а и другія въ томъ же родѣ представляютъ огромную выгоду сравнительно со старыми цилиндрическими печами (Kanonenöfen) и получили очень быстрое и широкое распространеніе. Онѣ даютъ самый незначительный процентъ несчастныхъ случаевъ, хотя какъ и всѣ человѣческія изобрѣтенія, конечно, далеки отъ совершенства. Несмотря на частое примѣненіе печей этой системы, мы не знаемъ такого случая, когда бы отъ этихъ печей пострадало здоровье хотя бы одного ученика.

Если когда-нибудь во время топки большая группа учениковъ жалуется на головную боль одновременно (это бываетъ при различныхъ системахъ печей), то они должны сейчасъ же, надѣвши предварительно верхнее платье, оставить классъ, который затѣмъ хорошо провѣтривается.

Такъ же слѣдуетъ поступить и въ томъ случаѣ, когда дымъ наполняетъ комнату при растапливаніи печи, что также бываетъ при печахъ различныхъ системъ.

Выборъ конструкціи печи зависитъ также отъ мѣстныхъ условій, отъ того, какое топливо можно получить въ данной мѣстности. Такъ, наприм., въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ можно по очень дешевой цѣнѣ пріобрѣтать брикеты изъ бураго угля, для которыхъ Büttgenbach [28] предложилъ особую конструкцію насыпныхъ

*) Результаты изслѣдованіи Грубера приведены авторами въ слишкомъ категоричной формѣ. Опытные животные у Грубера умирали уже при содержаніи 0,4—0,5‰ окиси углерода въ вдыхаемомъ воздухѣ черезъ ½—1 часъ. Границы токсическаго дѣйствія этого газа этимъ авторомъ опредѣляются между 0,2—0,5‰ въ вдыхаемомъ воздухѣ. Фодоръ доказалъ, что кровь поглощаетъ окись кислорода даже при содержаніи ея въ воздухѣ не болѣе 0,05‰, а Клепцевъ — даже при 0,027‰; слѣдовательно и эти ничтожныя количества окиси углерода не могутъ считаться вполнѣ безразличными для нашего здоровья. (Эрисманъ. Курсъ гигіены т. II, стр. 123—127, изд. 1887 г. Сборникъ гигіенической лабораторіи Московскаго университета. Выпускъ 1). *Ред.*

печей. Примѣшивая къ бурому углю дешевую дубильную кору (Serberlohe), мы получимъ болѣе совершенный процессъ горѣнія и меньшее количество дыма. Насыпная печь Cadé (Keyling и Thomas въ Берлинѣ) разсчитана только на антрацитъ.

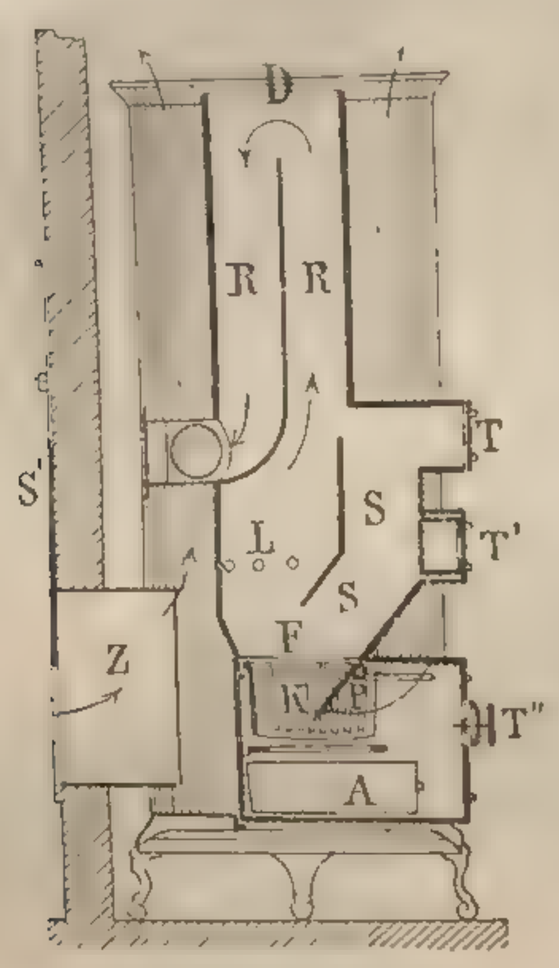


Рис. 232. Печь Keidel'я.

Печь Sturm'a [29] въ Вюрцбургѣ (рис. 226) приспособлена для всякаго топлива. Она очень похожа на систему Meidinger'a и можетъ служить образцомъ устройства топки и притока свѣжаго воздуха извнѣ; такія приспособленія могутъ быть и у печей другихъ системъ. На рис. 226 буквой *K* обозначена колосниковая рѣшетка въ формѣ коробки. Маленькія стрѣлки у шамотной обмазки *Ch* указываютъ на концы чугунныхъ узкихъ каналовъ, черезъ которые воздухъ изъ зольника (коробка для золы) попадаетъ въ топку. *R*—дымоходъ, *W*—сосудъ для воды, T_1—дверца очага, черезъ которую засыпается топливо; T_2—дверца для удаленія золы, T_3—дверца для регулированія притока воздуха. *C*—заслонка, черезъ которую комнатный воздухъ входитъ въ пространство между стѣной печи и кожухомъ, когда каналъ *F*, подающій обыкновенно наружный воздухъ, закрытъ (циркуляціонное отопленіе при противномъ вѣтрѣ).

Печь Keidel и Comp. [30] (рис. 232—235) приспособлена также для всякаго топлива. Она была испробована въ Берлинскомъ гигіеническомъ институтѣ: проба эта оказалась очень удачной (Janke [31]). Печь снабжена широкимъ кожухомъ (умѣренное согрѣваніе воздуха), колосниковой рѣшеткой K, которая по направляющимъ брускамъ *G* можетъ быть вынута черезъ дверцу T_2. Это очень

Рис. 233

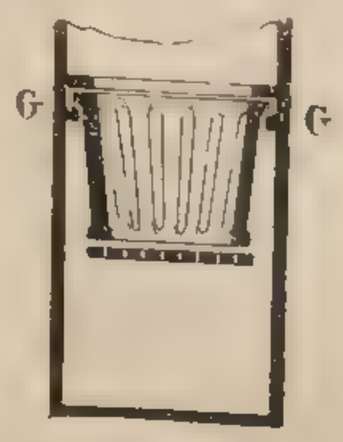


Рис. 234.

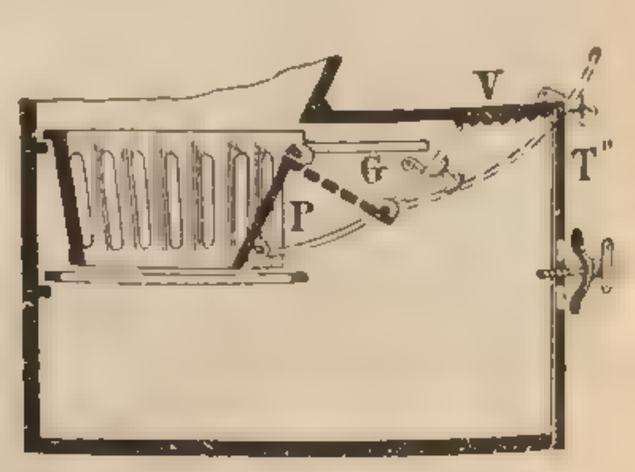


Рис. 235

Рис. 233—235. Подробности устройства колосниковъ въ печи Keidel'я.

удобно, такъ какъ, такимъ образомъ, ее можно замѣнить другой, когда она перегоритъ. Она закрывается при помощи откидывающейся пластинки *P*, которую при помощи стержня можно устанавливать какъ угодно (во время чистки рѣшетки, удаленіе плоской части рѣшетки въ тихую безвѣтренную погоду); передній конецъ стержня входитъ въ одинъ изъ зубцовъ *V*. Газы попадаютъ въ дымовой цилиндръ *R*, затѣмъ поварачиваютъ и черезъ дымоходъ направляются въ дымовую трубу. *T* дверца для засыпки, T^1—дверца для топки, T^2—дверца зольника, *S*—помѣщеніе для топлива, *F*—топка, гдѣ сгораетъ топливо, *D*—крышка, *A*—зольникъ, *Z*—отверстія для сгоранія дыма. На рис. 232 показана нѣсколько видоиз-

мѣненная конструкція. Съ топкой печи извнутри, притокъ воздуха у Z регулируется заслонкой S^1.

За недостаткомъ мѣста мы воздержимся отъ другихъ примѣровъ. Не можемъ не упомянуть еще о нѣсколькихъ конструкціяхъ, приготовленныхъ на томъ же желѣзодѣлательномъ заводѣ Kaiserslautern, какъ то: о печахъ Bourden [32], Haillot [33], Jahn [34], Käuffer [35], Kori [36], Souholdt [37] и т. д. и т. д. Многія конструкціи представляютъ собою болѣе или менѣе значительныя измѣненія той же печи Meidinger'a—особое устройство топки, приспособленіе для усиленія тяги и т. д.

d) Отопленіе газомъ.

Отопленіе свѣтильнымъ газомъ отличается отъ всѣхъ другихъ системъ мѣстнаго отопленія центральной подачей горючаго матеріала и очень простымъ уходомъ за собой. Такимъ образомъ, оно больше подходитъ къ типу центральнаго отопленія, чѣмъ мѣстнаго и требуетъ отдѣльнаго разсмотрѣнія.

Исторія газоваго отопленія. Общія требованія. Вопросъ о газовомъ отопленіи былъ особенно тщательно изслѣдованъ Meidinger'омъ, который указалъ важное значеніе узкихъ каналовъ (Schlitzkanal). На основаніи добытыхъ Meidinger'омъ данныхъ директоръ городского газоваго завода въ Карлсруэ Reichard устроилъ газовыя печи въ одной изъ городскихъ школъ. Meidinger написалъ цѣлый рядъ статей по этому предмету, изъ которыхъ наибольшій интересъ представляетъ „Uber Gasheizung und Gasöfon". (О газовомъ отопленіи и газовыхъ печахъ); въ ней интересующіеся этимъ вопросомъ найдутъ самыя подробныя свѣдѣнія [38].

Зимой 1887-1888 года были установлены въ Карлсруэ 2 первыя газовыя печи, въ видѣ опыта[39]; опытъ оказался на столько удачнымъ, что въ слѣдующемъ году уже отоплялись газомъ 28 классныхъ комнатъ. Предпринятая позже анкета показала, что въ 1895 году въ различныхъ нѣмецкихъ городахъ было 223 газовыхъ печи такого же типа, какъ въ школахъ Карлсруэ и 160 печей различныхъ другихъ системъ[40] (всего 8 системъ). Въ 1896 году газовое отопленіе примѣнено было уже въ 18 городахъ, въ школахъ печей первоначальной конструкціи насчитывалось уже больше 900, изъ нихъ въ самомъ городѣ Карлсруэ 114 печей въ 16 школахъ

Принимая во вниманіе относительную новизну этой системы отопленія и ея своеобразность, мы постараемся дать связное и подробное представленіе о ней. Особенно подробно мы остановимся на тѣхъ деталяхъ, которыя представляютъ интересъ съ гигіенической точки зрѣнія. Большая часть подготовительнаго научнаго матеріала, равно и изслѣдованія уже дѣйствующаго газоваго отопленія относится къ газовымъ печамъ въ школахъ Карлсруэ.

Meidinger, между прочимъ, предъявляетъ къ газовымъ печамъ, слѣдующія требованія: въ печи должно происходить полное сгораніе газа. Это необходимо, во первыхъ, для полученія наибольшаго количества тепла и, во вторыхъ для того, чтобы въ случаѣ проникновенія въ комнату продуктовъ горѣнія не поступали одновременно съ ними неизмѣненный свѣтильный газъ. Свѣтящееся пламя должно горѣть свободно въ топкѣ печи, не касаясь ея стѣнъ во избѣжаніе чрезмѣрнаго ихъ накаливанія и появленіе копоти. Пламя Бунзеновскихъ горѣлокъ не удобно, такъ какъ при маломъ пламени огонь проскакиваетъ внутрь горѣлки. Во избѣжаніе разрушительныхъ взрывовъ печь не должна имѣть внутри ея пространства большихъ размѣровъ и значительныхъ, всегда открытыхъ отверстій подъ пла-

менемъ, сообщающихся съ наружнымъ воздухомъ. Газовый кранъ устраивается съ такимъ разсчетомъ, чтобы газъ изъ горѣлки выходилъ послѣ того, какъ уже введенъ огонь для затапливанія печи. Печь должна топиться при самой незначительной тягѣ, даже въ томъ случаѣ, когда она не имѣетъ сообщенія съ дымовой трубой. Для усиленія тяги должна быть дана возможность нагрѣть дымовую трубу (см. рис. 222).

Конденсаціонная вода, которая всегда образуется при началѣ топки, не должна просачиваться наружу; надо слѣдить и за тѣмъ, чтобы отъ ея присутствія не ржавѣли наиболѣе удаленныя отъ огня части печи.

Полезное дѣйствіе печи должно быть очень значительнымъ при большемъ пламени даже и безъ длинной дымовой трубы; печь должна отдавать въ комнату по крайней мѣрѣ 80% образующагося въ ней тепла.

Всѣмъ переименованнымъ требованіямъ удовлетворяетъ школьная газовая печь въ Карлсруэ.

Выгодныя и вредныя стороны газоваго отопленія.

Быстрое распространеніе этой системы отопленія въ школахъ основано на слѣдующихъ ея преимуществахъ:

1) Чистота. Нѣтъ пыли и сора, такъ какъ не приходится приносить никакого топлива, что неизбѣжно при системѣ мѣстнаго отопленія; нѣтъ золы, сажи, дыма, наконецъ, самая печь всегда остается чистой.

2) Удобство пользованія. Печь легко и удобно пускается въ ходъ, останавливается и регулируется безъ всякихъ затрудненій въ одинъ пріемъ. Для того, чтобы, затопить, напр., 51 печь, распредѣленныя по различнымъ павильонамъ въ Ludwigshafen'ѣ, потребовалось въ общемъ всего 38 минутъ (Croissant[41]).

3) Легкая возможность регулировать. Если печь даетъ мало тепла, при желаніи количество его можетъ быть очень быстро увеличено и наоборотъ; такъ, напр., зажигая газовыя горѣлки для освѣщенія комнаты, можно сейчасъ же ослабить дѣйствіе печи. Во время урока самъ учитель можетъ безъ труда регулировать количество тепла. Впрочемъ, для той же цѣли можно употреблять автоматическій регуляторъ, который устанавливается на желательной максимальной температурѣ.

4) Дешевизна сравнительно съ центральнымъ отопленіемъ: возможность отапливать отдѣльныя помѣщенія (комната для учителей и т. д.) по мѣрѣ надобности, легкій контроль за израсходованіемъ топлива, невозможность кражи его и т. д. Нѣтъ надобности имѣть постоянный запасъ угля въ домѣ. Согрѣваніе происходитъ сейчасъ же при зажиганіи, такъ какъ печь отдаетъ быстро тепло въ комнату. Согласно инструкціи, данной школьной прислугѣ въ Карлсруэ, необходимо начинать топить печи при температурахъ:

выше	0°		за $1^1/_2$ часа
„	0°	до 5°	„ 2 „
ниже		— 5°	„ $2^1/_2$ „

до начала уроковъ.

Раціонально устроенныя газовыя печи отдаютъ нагрѣваемому помѣщенію больше 90° образующагося въ нихъ тепла.

Невыгодная сторона газоваго отопленія заключается въ дороговизнѣ газа, вслѣдствіе чего примѣненіе этой системы отопленія обходится очень дорого.

По наблюденіямъ Croissant и Reichard расходъ газа въ суровыя зимы и въ различныхъ школахъ составлялъ ежегодно (при 180—200 дняхъ въ годъ, когда топка была необходима) отъ 3,2—5,15 кб. м. газа на 1 кб. м. отапливаемаго помѣщенія [42]; къ сожалѣнію, они не даютъ точныхъ данныхъ относительно количества часовъ топки. Сравнительно низкія цифры Croissant'а зависятъ, можетъ быть, отъ малой теплопроводности матеріаловъ, изъ которыхъ были построены отапливаемыя газомъ школьныя зданія (Korkstein) (павильоны въ Людвигсгафенѣ (стр. 75).

При обсужденіи вопроса о денежныхъ затратахъ надо принять въ соображеніе слѣдующія обстоятельства—печи этой конструкціи не нуждаются абсолютно въ присмотрѣ, слѣдовательно, отпадаетъ расходъ на истопника и къ тому же устройство обходится гораздо дешевле, чѣмъ, наприм., при паровомъ отопленіи.

Мюнхенская комиссія опредѣлила расходы по устройству газоваго отопленія въ одной изъ мюнхенскихъ школъ (1894):

при паровомъ отопленіи низкаго давленія въ 52.000 марокъ
при газовомъ „ „ „ „ 10.000 „

Въ томъ же году главное управленіе по строительному дѣлу въ Карлсруэ составило смѣту для высшаго реальнаго училища:

при паровомъ отопленіи низкаго давленія въ 40.000 марокъ
при газовомъ „ „ „ „ 8.000 „

При паровомъ отопленіи расходы по устройству, ремонту, уплатѣ процентовъ погашенія долга и эксплоатаціи на столько больше, что сумма ихъ почти равняется перерасходу на газъ при системѣ газоваго отопленія (Meidinger[43]). Въ Карлсруэ условія для газоваго отопленія особенно благопріятны, такъ какъ газъ принадлежитъ городскому управленію и оно даетъ его по своей цѣнѣ. Слѣдуетъ отмѣтить весьма выгодное для газовыхъ заводовъ обстоятельство: газъ для отопленія школъ требуется почти всегда днемъ (когда свѣтло).

Кромѣ высокой стоимости топлива газовое отопленіе имѣетъ еще и другіе недостатки, а именно: возможность порчи воздуха вслѣдствіе того, что продукты горѣнія или свѣтильный газъ можетъ попасть въ классную комнату, взрыва и проникновенія конденсаціонной воды въ стѣны. По этому поводу мы припомнимъ, что продукты горѣнія могутъ проникнуть изъ печи въ комнаты и при всякой другой системѣ печей и когда рѣчь идетъ о газовомъ отопленіи, то вѣдь къ комнатному воздуху примѣшаются только тѣ же вещества, которыя поступаютъ въ него при газовомъ освѣщеніи; во всякомъ случаѣ газы, которые могутъ попадать въ классную комнату при газовомъ отопленіи не обладаютъ болѣе вредными свойствами, чѣмъ тѣ, которые при плохой тягѣ могутъ попасть въ комнаты и при другой конструкціи печей. Впрочемъ, изслѣдованія Reichard'а [44] и Joly [45] показали, что при хорошей правильной конструкціи газовыхъ печей нечего бояться проникновенія въ помѣщеніе продуктовъ горѣнія.

Съ этой цѣлью Reichard изслѣдовалъ 11 различныхъ конструкцій газовыхъ печей. Оказалось, что въ двухъ случаяхъ замѣтенъ былъ вполнѣ ясно переходъ продуктовъ горѣнія въ комнатный воздухъ, въ одномъ случаѣ онъ получилъ сомнительные результаты. Что касается остальныхъ восьми, то никакъ нельзя было установить фактъ перехода ихъ на основаніи измѣненія содержанія углекислоты въ комнатномъ воздухѣ. Joly, который произвелъ цѣлый рядъ такихъ изслѣдованій, не замѣчалъ совсѣмъ выхода продуктовъ горѣнія въ отапливаемое помѣщеніе.

Выходъ продуктовъ горѣнія, равно и прониканіе конденсаціонной воды въ стѣну можетъ зависѣть также и отъ неправильнаго устройства отводящихъ каналовъ. При раціональной конструкціи оно не возможно, поэтому не можетъ быть и рѣчи о взрывахъ (дальнѣйшія подробности о нихъ см. дальше). Больше слѣдуетъ опасаться газа, который выходитъ изъ щелей газопроводныхъ трубъ, поэтому прокладку ихъ слѣдуетъ производить весьма тщательно, оставляя трубы лежать свободно, а не подъ штукатуркой.

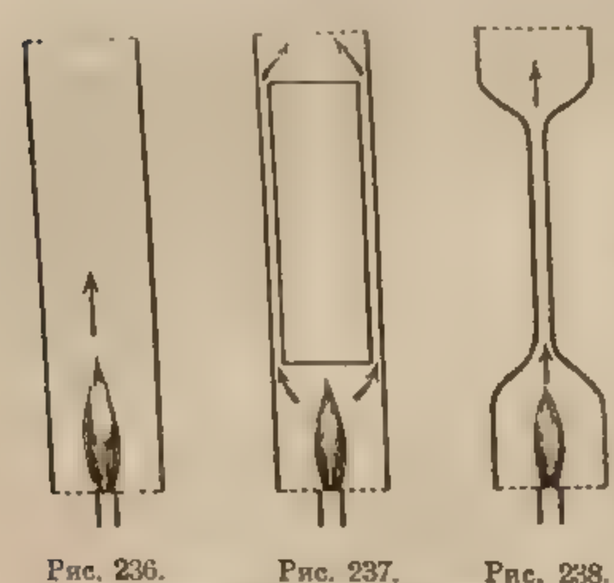


Рис. 236. Рис. 237. Рис. 238.

Рис. 236—238. Принципъ узкихъ каналовъ. По Meidinger'у.

Oslender[46] высказался противъ примѣненія газовыхъ печей въ школахъ, но доводы его нельзя признать основательными.

Всѣ приведенныя выше данныя и соображенія показываютъ, что газовое отопленіе удобно можно рекомендовать для такихъ школъ, содержатель которыхъ является одновременно и владѣльцемъ газоваго завода (какое нибудь общественное управленіе, община). Вполнѣ раціональное устройство газоваго отопленія возможно только въ новыхъ постройкахъ, въ которыхъ трубы, отводящія продукты горѣнія, могутъ быть устроены вполнѣ правильно.

Зависимость конструкціи печей отъ топлива.

Дороговизна газа и его способность вызывать взрывы заставляютъ соблюдать два важныхъ условія. Съ одной стороны, уменьшать пространство, въ которомъ образуется взрывчатая смѣсь, съ другой, по возможности, хорошо использовать полученное тепло. Если мы возьмемъ жестяную трубку въ 5 сант. ширины (около 20 кв. сант. въ поперечномъ сѣченіи) и 60 сант. длины и впустимъ въ нее безцвѣтное газовое пламя длиной въ 12 сант. изъ Бунзеновской горѣлки, которая потребляетъ въ часъ 85 литровъ газа, то окажется, что труба вверху почти такъ же горяча, какъ и внизу, если даже просвѣтъ верхняго отверстія уменьшается при помощи крышки съ отверстіями. Если мы внутрь ея вставимъ закрытую жестяную трубку, которая со всѣхъ сторонъ отстоитъ только на 3 мм. отъ внѣшней (рис. 237) (въ поперечномъ сѣченіи она на 4 кв. сант. меньше), то увидимъ, что трубка нагрѣвается вверху всего только до 60 градусовъ. Такихъ же результатовъ можно достигнуть, если сузить трубку въ ея средней части, т. е. въ продольномъ разрѣзѣ она будетъ имѣть такую форму, которая изображена на рис. 238. При удлиненіи трубки, нужно со-

отвѣтственнымъ образомъ съузить каналы; увеличивая пламя, необходимо соотвѣтственно расширить ихъ.

Это своеобразное свойство каналовъ было открыто Meidinger'омъ. Онъ далъ этимъ узкимъ каналамъ техническое названіе „Schlitzkanal" и объясняетъ ихъ особенности тѣмъ, что горячіе газы не двигаются въ нихъ посрединѣ, какъ въ широкихъ каналахъ, поднимаясь вверхъ быстрѣе, чѣмъ холодные, болѣе тяжелые газы у стѣнъ трубы. По этому въ узкихъ каналахъ вся масса газовъ подымается вверхъ разомъ, причемъ горячіе, вслѣдствіе продолжительнаго соприкосновенія со стѣнками трубъ быстро отдаютъ свое тепло; вслѣдствіе этого, движущаяся горячая среда отдаетъ свое тепло на короткомъ протяженіи.

Можно устроить одну газовую печь съ такими каналами, какъ изображенные на рис. 237 и 238; газы въ этомъ случаѣ будутъ попадать въ одну общую отводящую трубу. Далѣе можно придать печи плоскую форму, которая въ разрѣзъ соотвѣтствовала бы рис. 238 или придать этой плоской печи круглую форму. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ мы опять получимъ газовую печь, которая примѣняется въ школахъ Карлсруэ (рис. 239), но она даетъ гораздо больше тепла и, благодаря узкимъ каналамъ, въ ней исключается возможность опасныхъ взрывовъ.

При сгораніи газа образуется вода, на что слѣдуетъ непремѣнно обратить вниманіе; 1 кб. м. газа даетъ послѣ сгоранія болѣе килограмма воды. Слѣдующая таблица, заимствованная у Meidingier'a, даетъ весьма поучительныя свѣдѣнія объ образованіи воды въ газовой печи.

Температура воздуха, °	Содержаніе воды въ 1 кб. м. насыщеннаго воздуха въ грм.	Водяные пары, образующіеся при сгораніи 1 кб. м. газа, могутъ насытить кб. м. сухого воздуха.	Продукты горѣнія 1 кб. м. газа и 8 кб. м. воздуха занимаютъ объемъ въ кб. м.	Продукты горѣнія еще содержатъ процентовъ теплоты сгоранія.
0	5	210	7,5	0
10	10	104	7,9	0,5
20	17	61	8,3	1
30	30	37	8,7	1,5
40	50	21	9,3	2
50	82	12	10,2	2,5
60	130	8	10,6	3
70	196	5,2	10,9	3,5
80	290	3,5	11,2	4
100	590	1,7	11,8	5

Первый вертикальный столбецъ показываетъ температуру, второй—сколько водяныхъ паровъ содержится въ 1 кб. м. насыщеннаго воздуха при различной температурѣ, третій—сколько куб. м. сухого воздуха можетъ насытить водяной паръ, который образуется при сгораніи одного куб. м. газа, четвертый — сколько кб. м. занимаютъ продукты горѣнія 1 кб. газа и 8 кб. м. воздуха, (которые необходимы для его сгоранія) при различной температурѣ, пятый—какой про-

центъ, первоначальной теплоты (5.500 большихъ кал.) удерживается продуктами горѣнія при постепенномъ охлажденіи ихъ, принимая температуру до горѣнія равной 0°. Въ этой таблицѣ не указана теплота, которая освобождается при конденсаціи водяныхъ паровъ (температура ниже 50°). Послѣ сгоранія 1 кб. м. газа, для чего необходимо 8 кб. м. воздуха, продукты горѣнія при 0° занимаютъ 8,725 кб. м.; это было бы въ томъ случаѣ, если бы не было конденсаціи, въ дѣйствительности же они занимаютъ только 7,5 кб. м. Такимъ образомъ, вслѣдствіе конденсаціи пара получается значительное уменьшеніе количества дыма. Принимая во вниманіе увеличеніе объема при повышеніи температуры, мы замѣтимъ, что съ 50° начинается конденсація водяныхъ паровъ. Сравнивая цифры III и IV столбца, мы видимъ, что первыя изъ нихъ уменьшаются въ направленіи сверху внизъ, а вторыя—увеличиваются; между 50 и 60° (приблизительно на 56°) онѣ одинаковы. Слѣдовательно, при этой температурѣ вода продуктовъ горѣнія еще остается въ видѣ пара, при болѣе низкой температурѣ она уменьшается въ быстро возрастающемъ отношеніи. Чтобы избѣжать образованія воды въ печи, (предполагая, что воздухъ сухъ), необходимо, чтобы температура уходящихъ въ атмосферу продуктовъ горѣнія была не ниже 56°. Начиная съ 100° и ниже, количество тепла въ продуктахъ горѣнія все уменьшается; напримѣръ, при 100° теплота ихъ всего на 5% больше той, которая развивается при сгораніи гремучаго газа. Слѣдовательно, если продукты горѣнія отводятся при такой температурѣ, то потеря тепла очень незначительна.

Точно также можно прекратить конденсацію водяныхъ паровъ, если къ продуктамъ горѣнія будетъ притекать лишнее количество воздуха; если мы возьмемъ, напримѣръ, на 1 кб. м. газа 16 кб. метровъ воздуха вмѣсто 8, то конденсація наступаетъ только при 43° вмѣсто 56°. Но при этомъ замѣтимъ, что вмѣстѣ съ доступомъ къ пламени избытка воздуха увеличивается пропорціонально и потеря тепла, которая, какъ было сказано выше, была незначительна; другими словами говоря, уходитъ въ дымовую трубу бо́льшее количество тепла, пропорціональное увеличенію объема уходящаго воздуха. Надо слѣдить за тѣмъ, чтобы все то количество воздуха, которое попадаетъ въ печь оставляло бы пріобрѣтенную имъ теплоту передъ выходомъ въ дымовую трубу; для этой цѣли необходимо соотвѣтственно увеличить нагрѣвательныя поверхности печи. Ясно, что правильный цѣлесообразный притокъ воздуха въ газовыя печи колеблется въ довольно ограниченныхъ предѣлахъ, которые опредѣляются извѣстными факторами.

При растапливаніи печи стѣнки ея изнутри непремѣнно покроются водой, но при дальнѣйшемъ согрѣваніи металлическихъ частей печи, вся эта влага испаряется и уже вновь не появляется. Какъ только температура печи у мѣста выхода газовъ достигнетъ 60°, печь вслѣдствіе вышеуказанныхъ причинъ остается сухой при всякаго рода другихъ внѣшнихъ условіяхъ. Такое осажденіе водяныхъ паровъ наблюдается и въ дымоходахъ печи и оно будетъ тѣмъ значительнѣе, чѣмъ шире и длиннѣе труба. Впрочемъ, такія длинные и широкіе дымоходы совершенно излишни для печей, которыя отдаютъ нагрѣваемому помѣщенію и безъ того достаточное количество теплоты, та-

кова, наприм., печь въ школахъ Карлсруэ. Поэтому, рекомендуется устраивать въ печи отверстіе, ведущее въ дымовую трубу, на высотѣ дымохода, причемъ соединительная часть послѣдняго направляется къ дымовой трубѣ сверху внизъ съ небольшимъ наклономъ. При этомъ условіи нельзя будетъ ни сдвигать печь въ сторону, ни поворачивать ее въ какомъ бы то ни было направленіи. При устройствѣ дымоходовъ въ печи надо всегда слѣдить за тѣмъ, чтобы нижній конецъ верхняго отрѣзка всегда входилъ въ верхнюю часть нижняго, а не наоборотъ; при этомъ условіи вода всегда можетъ стекать обратно въ печь и снова испаряться (рис. 223).

Конденсаціи водяныхъ паровъ можетъ въ печи и не происходить, если въ ней горитъ очень сильное или и даже средней силы пламя; зато она обнаружится при слабомъ пламени, которое очень плохо нагрѣваетъ верхнюю часть печи. Вода будетъ стекать внизъ, потомъ испаряться на нижнихъ горячихъ частяхъ стѣнъ, далѣе новая конденсація и такимъ образомъ, верхняя часть печи будетъ постепенно нагрѣваться. Чтобы избѣжать образованія ржавчины, слѣдуетъ окрашивать верхнюю часть печи и отводящій каналъ извнутри какой-нибудь соотвѣтствующей краской.

Образованіе воды можетъ настолько усилиться въ дымовой трубѣ, что при обыкновенной каменной кладкѣ можетъ отсырѣть даже вся стѣна насквозь. Въ новыхъ постройкахъ при газовомъ отопленіи слѣдуетъ дѣлать дымовыя трубы изъ глазурованныхъ гончарныхъ трубъ, для обыкновенной величины классной комнаты шириною въ 10—12 сант. Отдѣльныя части ихъ вплотную пригоняются одна къ другой; вся труба по возможности предохраняется отъ охлажденія, съ этой цѣлью ее замуровываютъ въ стѣну или помѣщаютъ въ вытяжной воздушный каналъ.

Узкіе дымоходы въ данномъ случаѣ вполнѣ соотвѣтствуютъ своему назначенію—т. к. въ нихъ совершенно не осаждается сажа и кромѣ того они ослабляютъ силу случайныхъ взрывовъ. Если конструкція печи даетъ возможность открыть кранъ, не зажигая въ то же время газа, то смѣсь этого послѣдняго съ воздухомъ будетъ скопляться не только въ самой печи, но и въ дымоходахъ. Въ такомъ случаѣ, возможенъ взрывъ, который будетъ тѣмъ сильнѣе, чѣмъ больше діаметръ дымоходовъ. При согрѣваніи печи, особенно при слабомъ огнѣ, образованіе воды достигаетъ довольно значительныхъ размѣровъ. Поэтому въ классной комнатѣ предпочтительнѣе устраивать 2 небольшихъ печи вмѣсто одной большой; тогда, если нѣтъ надобности въ большомъ количествѣ тепла, топятъ одну печь, зато поддерживаютъ въ ней сильный огонь (K. Schmidt[47]). Въ самомъ низу дымовой трубы устанавливается сосудъ для конденсаціонной воды, совершенно аналогично тому, какъ устраивается зольникъ при отопленіи какимъ нибудь плотнымъ матеріаломъ.

Наружные отверстія дымовыхъ трубъ должны быть защищены отъ вѣтра. Конечно, въ газовой печи это не можетъ имѣть такого значенія, какъ при минеральномъ отопленіи, когда наприм., въ зависимости отъ движенія вѣтра комната можетъ наполниться дымомъ. Но все же это очень важно въ тѣхъ случаяхъ, когда вѣтеръ погаситъ пламя, а газъ будетъ продолжать входить въ печь. Надо принять во время мѣры предосторожности—закрыть кранъ и пере-

ждать нѣкоторое время зажигать вновь, пока смѣсь газа съ воздухомъ не выйдетъ наружу; въ противномъ случаѣ, зажигая снова газъ, можно вызвать взрывъ. Такъ какъ подобные случаи никоимъ образомъ не должны имѣть мѣста въ школахъ, то нѣтъ надобности говорить и о мѣрахъ предосторожности.

Газовыя печи дѣлаются исключительно изъ листового желѣза, такъ какъ ихъ незамѣнимое преимущество заключается въ немедленной отдачѣ тепла и легкомъ регулированіи.

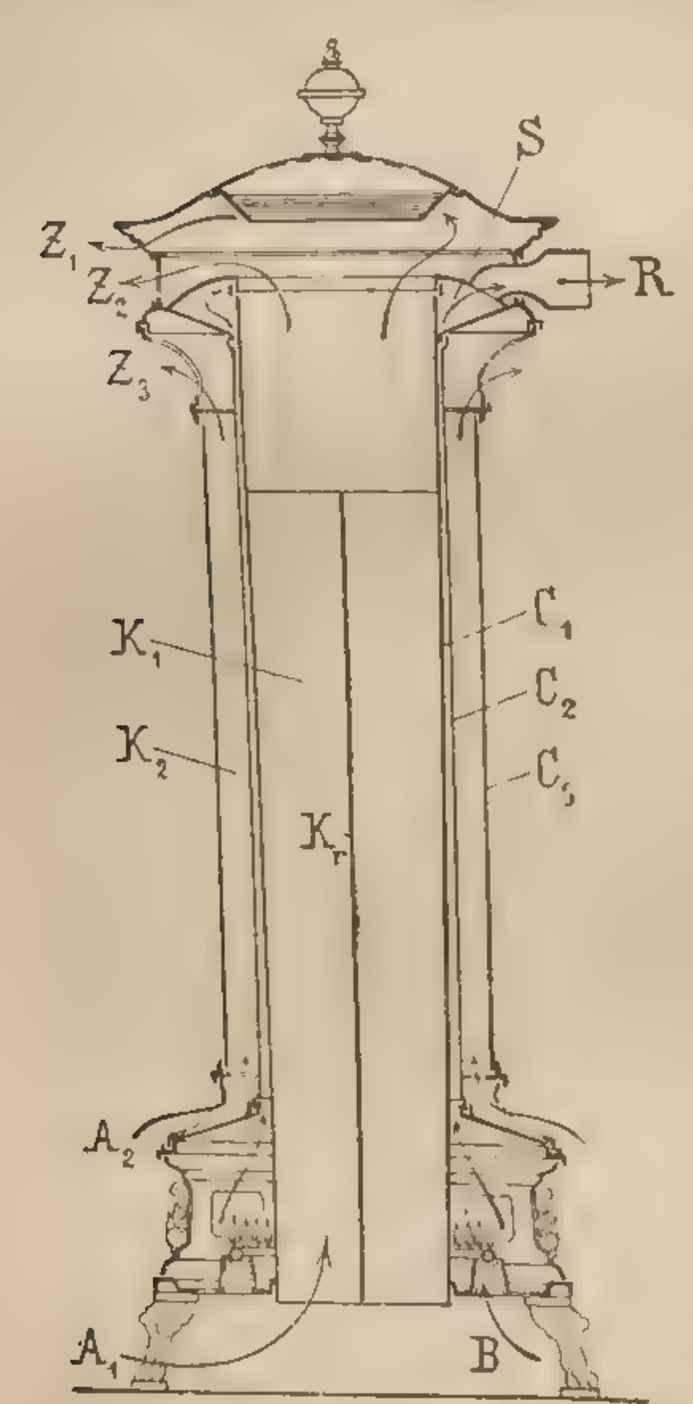


Рис. 239 Вертикальный разрѣзъ газовой печи, распространенный въ школахъ г. Карлсруэ. По Reichard и Meidinger'у. Изъ прейсъ-куранта.

Образцы газовыхъ печей.

На рис. 239 изображена газовая школьная печь въ Карлсруэ; она отличается простой и вмѣстѣ съ тѣмъ раціональной конструкціей, благодаря чему и получила широкое распространеніе. Изготовленіемъ ихъ занимается литейный заводъ въ Warstein'ѣ (Вестфалія).

Печь состоитъ изъ чугуннаго цоколя, стоящаго на ножкахъ и чугунной же верхней части; оба отдѣла соединены другъ съ другомъ посредствомъ 2 жестяныхъ цилиндровъ C_1 C_2, расположенныхъ концентрически относительно узкаго дымохода. Сверху эти цилиндры, для уменьшенія лучеиспусканія, одѣты металлическимъ кожухомъ C_3.

Въ цоколѣ проведена вокругъ внутренней его стѣны газовая труба, на которую насажены обыкновенныя газовыя горѣлки съ двойнымъ отверстіемъ. Воздухъ, необходимый для горѣнія, входитъ къ нимъ около B. Продукты горѣнія газа поступаютъ по узкому промежутку между C_1 и C_2 въ общій резервуаръ S и оттуда отводятся въ отверстіе R. Нагрѣтый воздухъ устремляется около A_1 и A_2 во внутреннее пространство K_1 и въ промежутокъ между наружнымъ кожухомъ и внутреннимъ цилиндромъ и потомъ выходитъ въ комнату около Z_1 Z_2 Z_3.

Внутреннее, цилиндрической формы пространство раздѣлено на 4 отдѣльныхъ части при помощи крестообразной перегородки Kr, которая собственно играетъ роль подпорки, но вмѣстѣ съ тѣмъ даетъ возможность лучше использовать тепло Въ школахъ для вентиляціи внутренній каналъ K_1 сообщается внизу съ каналомъ такой же ширины, который ведетъ наружу. Если же внѣшній воздухъ проводится и въ пространство K_2, то вентиляція помѣщенія въ значительной степени улучшается.

Печь имѣетъ весьма небольшой внутренній объемъ, поэтому гремучій газъ можетъ накопляться въ ней только въ незначительномъ количествѣ.

Возможные при этомъ взрывы проходятъ совершенно незамѣтно, не причиняя никакого вреда, тѣмъ болѣе что снаружи печь заканчивается широкимъ отверстіемъ. Для предотвращенія взрывовъ пытались устраивать, наприм., слѣ-

дующее приспособленіе. Газопроводный кранъ открывается только тогда, когда внутрь цоколя введено уже маленькое пламя для зажиганія, такимъ образомъ притекающій въ печь газъ моментально зажигается.

Маленькое пламя можетъ горѣть внутри цоколя довольно долго, такъ какъ это сопряжено съ ничтожнымъ расходомъ; стоитъ только зажечь маленькое пламя и открыть кранъ—и отопленіе уже въ полномъ ходу. Если ключъ отъ газоваго крана снятъ, то никто изъ постороннихъ не можетъ измѣнить величину огня; такимъ образомъ дѣти не могутъ ни зажигать, ни регулировать огонь въ газовой печи. Конструкція крана принадлежитъ Eisele.

Цоколь печи на столько широкъ и высокъ, что горящее пламя развивается свободно, не касаясь стѣнъ и безъ копоти, а самый цоколь не подвергается чрезмѣрному накаливанію. Копоть можетъ появиться только вслѣдствіе неожиданнаго увеличенія давленія въ газовыхъ трубахъ; въ этихъ случаяхъ можно безъ большого труда вычистить узкій каналъ, такъ какъ внутренняя жестяная труба легко вынимается при помощи 2 ручекъ.

Устройство длинныхъ дымоходовъ совершенно безцѣльно, такъ какъ продукты горѣнія, выходя изъ печи, имѣютъ не очень высокую температуру (когда пламя достигаетъ наибольшей высоты, оно едва доходитъ до 100°). Arche [48] нашелъ температуру выходящихъ газовъ въ отводящемъ каналѣ 80—100°, Croissant 95—100°. Температура воздуха при выходѣ изъ внѣшняго цилиндра, въ среднемъ, судя по опытамъ этого автора, достигала maximum 80—85°, при невысокомъ пламени она понижалась до 25°. — Прониканію продуктовъ горѣнія или несгорѣвшаго газа изъ печи въ комнату препятствуетъ вся конструкція печи. — Кожухъ совершенно уничтожаетъ лучеиспусканіе. При климатическихъ условіяхъ Карлсруэ для отопленія комнаты въ 260 кб. м. вполнѣ достаточно одной печи, которая расходуетъ въ часъ самое большее 2,6 кб. м. газа при 20 мм. водяного давленія.

Въ печати появлялись уже неоднократно похвальные отзывы о школьной газовой печи въ Карлсруэ. Buchner [49], который производилъ гигіеническія изслѣдованія въ школѣ съ газовымъ отопленіемъ (Neuhausen въ Баваріи), говоритъ: „слѣдовательно, газовое отопленіе, устроенное въ видѣ опыта въ Нейгаузенской школѣ, вполнѣ заслуживаетъ хорошаго отзыва“. Horn [50], которому приходилось изслѣдовать различныя системы отопленія, пришелъ къ заключенію, что эта конструкція газовыхъ печей въ высшей степени цѣлесообразна, особенно въ отношеніи распредѣленія и регулированія тепла. Городской санитарный комитетъ во Франкфуртѣ [51] на основаніи собственныхъ испытаній не нашелъ въ этой системѣ никакихъ санитарныхъ недостатковъ и, поэтому, примѣненіе ея было имъ одобрено. Мюнхенская комиссія, командированная въ Карлсруэ для изученія этого вопроса, высказалась рѣшительно въ пользу печей этой конструкціи.

Behnke [52] въ своемъ обширномъ и подробномъ трудѣ даетъ между прочимъ инструкцію для служителей, наблюдающихъ за газовымъ отопленіемъ этой конструкціи.

Изъ газовыхъ печей, устроенныхъ на основаніи того же принципа съуженныхъ каналовъ, упомянемъ школьную газовую печь желѣзодѣлательнаго завода Kaiserslautern'a.

A — мѣсто, откуда входитъ внѣшній воздухъ (рис. 240); часть его попадаетъ въ кольцеобразный каналъ *V*, здѣсь онъ подогрѣвается и подводится къ горѣлкамъ *B*. Продукты горѣнія по каналамъ C_1 C_2 направляются въ *S*, а оттуда уже въ дымовую трубу. Нагрѣваемый же воздухъ поступаетъ въ каналы K_1 K_2

K_3 и около верхней части кожуха черезъ отверстія въ крышкѣ печи выходитъ въ комнату. Въ кожухѣ и въ самой печи устроены круглыя заслонки R_1 R_2, которыя служатъ для чистки горѣлокъ и для общаго наблюденія за печью; при помощи ихъ же можно замѣнить вентиляціонное отопленіе циркуляціоннымъ. Конструкція значительно сложнѣе печи изъ Карлсруэ.

Изъ удачныхъ системъ газоваго отопленія съ узкими каналами укажемъ еще печи нѣмецкаго континентальнаго газоваго общества въ Дессау и т. д.

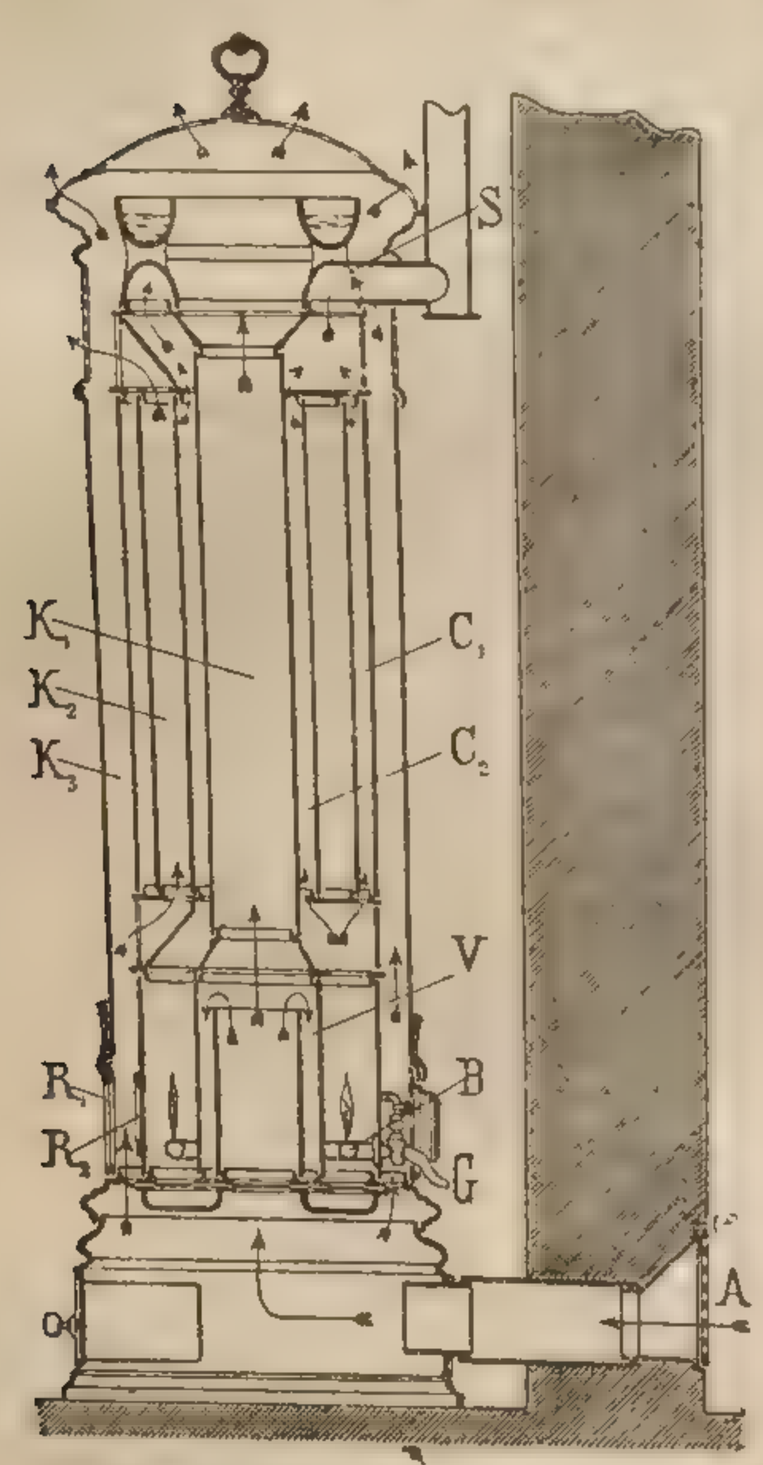


Рис. 240. Вертикальный разрѣзъ школьной газовой печи системы завода Kaiserslautern'a. Изъ прейсъ-куранта.

Далѣе цѣлый рядъ такъ называемыхъ отражательныхъ печей, въ которыхъ рефлекторомъ теплоты служитъ блестящій волнистый листъ мѣди, передъ которымъ ярко горитъ газовое пламя, отбрасывая тепловые лучи въ комнату.

Принципъ этой конструкціи принадлежитъ Jacquet, который уже въ 1864 году получилъ во Франціи патентъ на это изобрѣтеніе. Эти печи очень удобныя въ спальнѣ, такъ какъ, одѣваясь или раздѣваясь, можно всегда согрѣвать ноги. Недостатокъ ихъ заключается въ отсутствіи точнаго регулированія огня, что составляетъ главное преимущество газовыхъ печей; горизонтальное пламя можно уменьшать только слегка, такъ какъ иначе огонь пойдетъ вверхъ и появится копоть. — Къ этому типу печей принадлежитъ, наприм., печь J. G. Houben Sohn Karl въ Ахенѣ [53]. Частичное примѣненіе этого принципа наблюдается (бунзеновское пламя) въ печи Haesecke [54] (Titel u. Wolde въ Берлинѣ). Печь Siemens'a [55] подверглась различнымъ измѣненіямъ и проч.

е) Центральное отопленіе. Отопленіе грѣтымъ воздухомъ.

Воздушное или калориферное отопленіе, которое существуетъ уже въ теченіе многихъ вѣковъ, представляетъ собой самую дешевую систему центральнаго отопленія и въ принципѣ соотвѣтствуетъ печь съ металлическимъ кожухомъ, въ которую воздухъ вводится извнѣ. Различіе между ними состоитъ въ томъ, что топливо засыпается не въ комнатѣ и отапливается не одна комната, а цѣлая группа сразу. Подъ отапливаемыми помѣщеніями устраивается нагрѣвательная камера, а въ ней устанавливается печь — калориферъ. Изъ нея по особымъ каналамъ нагрѣтый воздухъ поступаетъ въ помѣщеніе, одновременно съ нимъ проходитъ воздухъ и въ отводящіе каналы

(отопленіе, соединенное съ вентиляціей при помощи разности температуръ).

Нагрѣвательная камера должна быть достаточно помѣстительной, чтобы можно было съ любой стороны подойти къ калориферу и хорошо освѣщена. Стѣны ея, полъ и потолокъ должны быть гладки и непроницаемы; съ этой цѣлью стѣны и полъ покрываются бѣлымъ кафелемъ, лучшій матеріалъ для потолка—цинкованное желѣзо.

Для удобства чистки приспособлена особая двойная дверца; она вмѣстѣ съ тѣмъ препятствуетъ этимъ путемъ потерѣ тепла. Вообще, при устройствѣ камеры должно быть обращено особое вниманіе на это послѣднее обстоятельство.

На соотвѣтствующемъ мѣстѣ устанавливаются увлажнители—сосуды съ водой, которая, испаряясь, сообщаетъ воздуху необходимую влажность; они помѣщаются съ такимъ разсчетомъ, чтобы для наполненія ихъ не надо было входить въ камеру.

Иногда, въ силу особыхъ условій данной мѣстности, почвенная вода достигаетъ высокаго уровня и можетъ проникнуть въ нагрѣвательную камеру. Въ такомъ случаѣ нагрѣвательная камера заключается въ особый бетонный бассейнъ, который имѣетъ обкладку изъ котельнаго желѣза и превосходно защищаетъ отъ почвенной воды даже при самомъ высокомъ стояніи послѣдней. Каналы, подающіе свѣжій и подогрѣтый воздухъ, также должны быть изолированы отъ появленія влаги, а самая камера и каналы должны быть тщательно защищены отъ проникания почвеннаго воздуха. Для устройства калориферовъ предложено много образцовъ различными фирмами, напр., въ Европѣ (Brückner-Вѣна, Conzelmann-Нюрнбергъ, Jungfer-Берлинъ, Kelling-Дрезденъ, Körting-Ганноверъ, Kori-Фриденау около Берлина, Möhrlin-Штуттгартъ, Paul-Вѣна, Reinhardt-Вюрцбургъ, Rietschel и Henneberg-Берлинъ, Wolpert-Нюрнбертъ и т. д.). При выборѣ конструкціи слѣдуетъ руководиться такими же соображеніями, какъ и при установкѣ комнатныхъ печей.

Мы не станемъ приводить здѣсь подробныя описанія отдѣльныхъ калориферовъ [56], упомянемъ только о нѣкоторыхъ общихъ правилахъ, на которыхъ основаны предъявляемыя къ нимъ требованія.

Воздухъ, который согрѣвается аппаратами, попадаетъ затѣмъ въ комнату; поэтому, надо предохранить его отъ порчи, которая возможна, если калориферъ слишкомъ малъ, стѣнки топливника или другія желѣзныя части быстро нагрѣваются и даже накаливаются. При чемъ именно горизонтальныя поверхности калорифера при правильной эксплоатаціи не должны накаливаться.

Эти недостатки могутъ быть отчасти устранены соотвѣтственной конструкціей и опытнымъ надзоромъ; во избѣжаніе этого обыкновенно расчитываютъ 1 кв. м. поверхности нагрѣванія на каждые 50 кб. м. отапливаемаго помѣщенія.

Всѣ части должны быть придѣланы одна къ другой на столько плотно, чтобы газы не могли проникать въ нагрѣвательную камеру, даже и въ томъ случаѣ, если тяга въ дымовыхъ трубахъ будетъ слаба.

Топка калорифера должна находиться внѣ нагрѣвательной камеры, въ какомъ-нибудь помѣщеніи, не имѣющемъ никакой связи съ каналомъ, приводящимъ чистый воздухъ; это необходимо, во-первыхъ, для того, чтобы предохранить воздухъ отъ загрязненія и во-вторыхъ, воспрепятствовать проникновенію въ камеру дыма. Согласно Прусскому распоряженію 1884 года [57] обращается вниманіе на то, чтобы въ случаѣ надобности отдѣльныя части калорифера могли быть удалены безъ всякаго труда и замѣнены новыми. Rietschel рекомендуетъ устанавливать нѣсколько (не слишкомъ много) меньшихъ аппаратовъ вмѣсто одного большого; это даетъ возможность лучше использовать топливо при умѣренной температурѣ внѣшняго воздуха. Sturm Henn [58] и др. защищаютъ ту же точку зрѣнія. Далѣе, устройство колосниковъ калорифера необходимо приспо-

собить такъ, чтобы даже при незначительной потребности въ теплѣ происходилъ быстрый и, слѣдовательно, выгодный процессъ горѣнія.

Температура воздуха, притекающаго въ комнату, должна равняться 30—50°, быстрота притока не больше 1—1,5 м.

Каналы, которые проводятъ подогрѣтый воздухъ изъ нагрѣвательной камеры въ отдѣльныя комнаты, не должны ни въ какомъ случаѣ отклоняться больше, чѣмъ на 45° отъ вертикали. Части каналовъ длиною въ 8 м. могутъ быть проложены и горизонтально безъ всякаго вреда, но при этомъ на мѣстахъ изгибовъ каналы должны имѣть расширенія, чтобы уменьшить сопротивленіе.

Каждый этажъ имѣетъ свой отдѣльный каналъ. Діаметръ канала долженъ быть тѣмъ шире, чѣмъ короче каналъ, поэтому устанавливаютъ одинъ общій размѣръ для всѣхъ каналовъ и уменьшаютъ его въ верхнихъ этажахъ.

Стѣнки канала, проводящаго теплый воздухъ, цѣлесообразно дѣлать со стороны комнаты изъ желѣзныхъ листовъ (Лейпцигъ). Отверстія для входа и выхода его дѣлаются больше, чѣмъ поперечное сѣченіе канала.

Подающія отверстія въ классной комнатѣ должны приходиться выше головы взрослаго человѣка, иначе учитель, проходя мимо ихъ, будетъ всегда подвергаться дѣйствію воздушнаго тока (2—2,5 м.). Это отверстіе канала снабжается съемной проволочной рѣшеткой. Beraneck считаетъ нежелательнымъ употребленіе заслонки, такъ какъ въ этомъ случаѣ можно совершенно прекратить со стороны классной комнаты притокъ въ нее воздуха.

Рис. 241. Клапанъ для замѣны вентиляціи циркуляціей воздуха. Изъ Hittenkofer'a.

Для регулированія температуры устраивается каналъ, подающій холодный воздухъ. По мѣрѣ надобности, открывая заслонку, можно впустить нѣкоторое количество холоднаго воздуха въ каналъ, по которому проходитъ теплый воздухъ. Если отводящіе воздухъ каналы подходятъ къ нагрѣвательной камерѣ, то ихъ можно закрывать при помощи особыхъ клапановъ такимъ образомъ, чтобы воздухъ изъ комнаты не могъ уходить вверхъ наружу и вмѣстѣ съ тѣмъ комнатный воздухъ вновь возвращался къ нагрѣвательнымъ аппаратамъ (циркуляція при началѣ топки).

Образецъ такого устройства клапановъ указанъ на рис. 241. Въ положеніи *A* отводящій каналъ закрытъ снизу (вентиляція), а въ положеніи *B* открытъ книзу и закрытъ сверху (циркуляція). Если система отличается большей сложностью, то необходимо и соотвѣтствующій надзоръ.

Вообще, не слѣдуетъ при нормальныхъ условіяхъ примѣнять циркуляціи въ классныхъ комнатахъ, даже и въ томъ случаѣ, когда воздухъ очищается фильтрованіемъ.

Отопленіе грѣтымъ воздухомъ не представляетъ никакого вреда съ точки зрѣнія гигіены, если, конечно, устройство и эксплоатація его вполнѣ правильны. Преимущество его заключается прежде всего въ дешевомъ оборудованіи и незначительномъ ремонтѣ; въ этомъ смыслѣ она уступаетъ только печамъ мѣстнаго отопленія безъ вентиляціонныхъ приспособленій.

Для большихъ зданій расходы по устройству исчисляются круглымъ счетомъ въ 130 м. на 100 кб. м. отапливаемаго помѣщенія, ежедневные расходы по отопленію — стоимости 5—20 кило каменнаго угля, расходы по ремонту ежегодно 2,5 марки.

Удобство этой системы отопленія заключается въ томъ, что нагрѣвательныхъ приборовъ въ комнатахъ нѣтъ и всѣ помѣщенія

нагрѣваются довольно равномѣрно и обязательно одновременно съ этимъ вентилируются. Сила этой послѣдней впрочемъ зависитъ отъ температуры внѣшняго воздуха—чѣмъ она ниже, чѣмъ интенсивнѣе отопленіе, тѣмъ сильнѣе вентиляція и наоборотъ — при слабой топкѣ печей уменьшается и притокъ воздуха, между тѣмъ какъ потребность вентиляціи остается всегда одинаковой[1]). Это, конечно, относится одинаково ко всѣмъ системамъ воздушнаго отопленія. Чѣмъ бо́льшее количество воздуха поступаетъ въ данное помѣщеніе, тѣмъ незначительнѣе дѣлается разница въ температурѣ на полу и около потолка. Температура поступающаго въ помѣщеніе воздуха въ началѣ топки не должна быть выше 50° и при дальнѣйшей топкѣ болѣе 30°; чтобы удовлетворить этому важному требованію нагрѣвательныя камеры, нагрѣвательныя поверхности и каналы слѣдуетъ дѣлать, по возможности, бо́льшихъ размѣровъ; если это невозможно, лучше совсѣмъ отказаться отъ этой системы отопленія.

Schroeter [59] предложилъ пропускать горячій воздухъ черезъ комнатные нагрѣвательные аппараты, какъ это дѣлается при водяномъ или паровомъ отопленіи, а свѣжій воздухъ проводить по особымъ каналамъ. Незначительная теплоемкость воздуха, говоритъ противъ этого проекта.

Отопленіе грѣтымъ воздухомъ оказывается вполнѣ пригоднымъ для большинства школъ; правда, при этой системѣ полученное тепло сохраняется недолго, но этотъ недостатокъ не имѣетъ въ данномъ случаѣ важнаго значенія, такъ какъ отопленіе большей частью ведется съ перерывами. Эта конструкція имѣетъ другіе гораздо болѣе существенные недостатки. Такъ, напримѣръ, при ней не прогрѣваются въ достаточной степени холодныя стѣны въ комнатѣ. Другой недостатокъ ея заключается въ томъ, что горизонтально расположенные каналы могутъ быть проведены только на небольшомъ протяженіи. Если же размѣры отапливаемаго помѣщенія очень обширны, то приходится устраивать нѣсколько такихъ центральныхъ системъ. Слѣдовательно утрачивается главное достоинство этой системы — централизація, а это влечетъ за собой большія матеріальныя затраты при оборудованіи и при эксплоатаціи.

Главное возраженіе, которое приводится часто и совершенно незаслуженно противъ воздушнаго калориферного отопленія состоитъ въ томъ, что оно будто бы чрезмѣрно „сушитъ“ воздухъ. Этотъ упрекъ, который дискретировалъ систему, былъ вполнѣ основателенъ по-

[1]) Столь тѣсную связь отопленія съ вентиляціей слѣдуетъ поставить системѣ воздушнаго отопленія не въ достоинство, а въ большой недостатокъ, т. к. однимъ изъ важнѣйшихъ, въ санитарномъ отношеніи преимуществъ системъ центральнаго отопленія передъ мѣстными, считается полная возможность устроить вентиляцію независимо отъ потребностей въ отопленіи. По этой и по другимъ, указаннымъ въ дальнѣйшемъ изложеніи, причинамъ, мы бы съ своей стороны не рекомендовали калориферного отопленія для учебныхъ заведеній, имѣющихъ возможность устроить центральное отопленіе; предпочтительнѣе выбрать одну изъ системъ водяного или парового отопленія, о которыхъ подробно будетъ сказано дальше. Къ тому же выводу заставляютъ насъ притти и личныя наблюденія надъ практическимъ осуществленіемъ этой системы отопленія въ нашихъ учебныхъ заведеніяхъ, гдѣ вслѣдствіе техническихъ недочетовъ, обыкновенно ярко выступаютъ всѣ недостатки этой системы отопленія и совершенно исчезаютъ ея достоинства. *Ред.*

столько, поскольку рѣчь шла о раздражающихъ продуктахъ пригоранія пыли, но въ этомъ случаѣ причиной было только плохое устройство этой системы отопленія на практикѣ, а не сама система.

Теперь вполнѣ понятно, почему парижская инструкція для школьныхъ зданій отъ 1895 г. абсолютно запретила примѣненіе системы калориферного отопленія, тогда какъ въ Швеціи оно получило широкое распространеніе. Примѣромъ можетъ служить вышеупомянутая народная школа въ Стокгольмѣ.

Изъ системъ водяного отопленія въ школахъ чаще другихъ примѣняется отопленіе теплой водой или водяное отопленіе низкаго давленія, т. е. такое, при которомъ температура воды въ трубахъ не превышаетъ точки кипѣнія, соотвѣтствующей атмосферному давленію, увеличенному въ нижнихъ частяхъ устройства гидростатическимъ давленіемъ. Вода при этомъ нагрѣвается только до 60—90°. При такой температурѣ невозможно образованіе продуктовъ отъ пригоранія пыли на нагрѣвательныхъ приборахъ, которое происходитъ при температурахъ не ниже 100—150°.

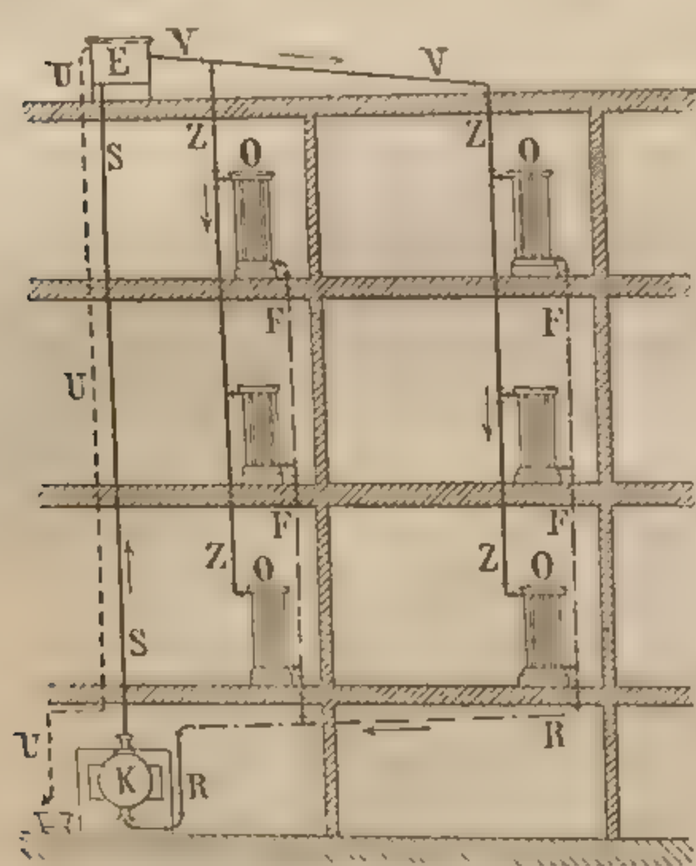


Рис. 242. Схема центральнаго водяного отопленія низкаго давленія, по Fanderlik'у.

Отопленіе горячей водой, или водяное отопленіе высокаго давленія, при которомъ температура воды въ трубахъ достигаетъ въ 150—200°, не примѣняется въ школахъ прежде всего въ виду возможности взрывовъ.

Въ подвальномъ этажѣ помѣщается котелъ *K* (рис. 242), въ которомъ нагрѣвается вода. Затѣмъ она по идущей вверхъ главной трубѣ *S* направляется къ резервуару *E*, который устанавливается на чердакѣ и служитъ для излишка воды, получаемаго вслѣдствіе увеличенія ея объема при нагрѣваніи (расширительный или запасный резервуаръ); онъ снабженъ отводной трубой U, предохраняющей сосудъ *E* отъ переполненія и расположенной, по возможности наклонно, трубой *V*, которая распредѣляетъ теплую воду по трубамъ *Z*, по всѣмъ этажамъ, приводя ее въ каждой комнатѣ въ верхнія части, такъ наз., „водяныхъ печей" или нагрѣвательныхъ приборовъ. Здѣсь вода отдаетъ часть своего тепла комнатному воздуху, дѣлается болѣе плотной и по трубѣ *F* стекаетъ въ общую отводящую трубу *R*, а изъ нея, наконецъ, въ нижнюю часть котла *K*. Вся система трубъ, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, можетъ подвергнуться разнообразнымъ измѣненіямъ.

Резервуаръ *E* и водопроводныя трубы, по возможности, предохраняются отъ замерзанія, когда онѣ бездѣйствуютъ, и вообще отъ всякаго рода тепловыхъ потерь. Подъ резервуаромъ *E* устраивается предохранительный полъ съ отводомъ для воды. Температура воды въ немъ не должна быть выше 100° во избѣжаніе образованія пара. Онъ снабженъ трубками для контроля за стояніемъ въ запасномъ резервуарѣ уровня воды, расположенными такимъ образомъ, чтобы контроль можно было дѣлать изъ помѣщенія, гдѣ производится топка.

Водопроводныя трубы приготовляются изъ кованаго желѣза или чугуна (отводящія воду обратно въ котелъ); особенное вниманіе слѣдуетъ обращать на

горизонтальныя части трубъ, длина которыхъ можетъ измѣняться въ зависимости отъ колебаній температуры (установка ихъ на роликахъ, соединительныя колѣна изъ мѣди). Труба *R* должна быть тщательно предохранена отъ соприкосновенія съ пламенемъ. На изгибахъ и въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ возможно скопленіе пузырьковъ воздуха устраиваются спеціальные краны для удаленія воздуха. Для урегулированія нагрѣванія въ отдѣльныхъ помѣщеніяхъ цѣлесообразно устраивать въ каждой комнатѣ трубу, которая отводитъ воду обратно въ котелъ.

Самые нагрѣвательные приборы устанавливаются въ комнатѣ и могутъ имѣть различную форму и внѣшній видъ. Иногда они устраиваются въ видѣ колонообразной печи; внутри ея проложены трубы, по которымъ протекаетъ теплая вода, поверхность ихъ, согрѣваясь, отдаетъ тепло воздуху. Для классныхъ комнатъ наиболѣе пригодны т. н. баттареи; онѣ представляютъ собой небольшіе нагрѣвательные аппараты, скрытые за общей рѣшеткой (ср. рис. 245) и состоящіе изъ реберчатыхъ трубъ, по которымъ протекаетъ вода. Нѣсколько такихъ аппаратовъ устанавливаются вдоль наружной стѣны, въ которой находятся окна.

Nussbaum [60] предлагаетъ устанавливать нагрѣвательные приборы подъ окнами между поломъ и подоконникомъ, доска котораго имѣетъ отверстія. Воздухъ, охлаждающійся отъ соприкосновенія съ холодной поверхностью оконныхъ стеколъ, спускается черезъ эти отверстія къ аппарату, согрѣвается и снова подымается навстрѣчу холодному слою. Подъ окнами происходитъ разобщеніе обоихъ слоевъ воздуха при помощи тонкихъ деревянныхъ перегородокъ, которыя доходятъ только до трубъ, оставляя подъ ними свободное пространство. Эта система удобна въ умѣренномъ климатѣ (замерзаніе) или при отопленіи безъ перерывовъ.

Вентиляція устраивается съ такимъ разсчетомъ, чтобы каналъ, подводящій къ баттареямъ холодный воздухъ, можно было плотно закрыть, когда отопленіе прекращается (ночью), иначе вода можетъ въ трубахъ замерзнуть.

Достоинства этой вполнѣ безопасной системы отопленія: 1) трубы могутъ быть проложены въ горизонтальномъ направленіи на большомъ протяженіи, 2) температура въ комнатахъ можетъ быть равномѣрной, постоянной вслѣдствіе большаго запаса теплоты, который заключается въ водѣ, 3) небольшой расходъ топлива, 4) возможность хорошо использовать небольшія количества лучистой теплоты, 5) возможность устройства безъ особыхъ затрудненій и въ старыхъ и въ новыхъ зданіяхъ, а также и эксплоатаціи безъ частаго ремонта, если отопленіе устроено вполнѣ раціонально. Система эта имѣетъ, конечно, и свои недостатки. Оборудованіе ея обходится сравнительно дорого, далѣе трубы могутъ замерзнуть или лопнуть при недосмотрѣ; когда отопленіе ведется съ перерывами, то вода можетъ выступить изъ трубъ или даже изъ отдѣльныхъ печей, если онѣ выключены изъ системы; поэтому всю воду изъ нихъ нужно выпускать. Къ неудобствамъ этой системы слѣдуетъ отнести также необходимость часто пополнять запасъ воды въ котлѣ, отложеніе ила внутри трубъ, медленное нагрѣваніе системы, а слѣдовательно и отапливаемыхъ помѣщеній; въ большіе морозы это отопленіе можетъ давать недостаточное количество тепла, такъ какъ нагрѣвательныя поверхности сами нагрѣваются мало. Послѣдній недостатокъ устраняется соотвѣтствующимъ увеличеніемъ нагрѣвательной площади, т. е. увеличеніемъ числа

и размѣровъ печей. Вслѣдствіе такихъ особенностей системы отопленія теплой водой она не представляетъ большихъ удобствъ при суровомъ климатѣ; въ умѣренномъ климатѣ она особенно пригодна для такихъ помѣщеній, гдѣ отопленіе производится постоянно безъ перерывовъ. Такъ, напр., въ лондонскихъ школахъ именно этой системѣ отдается предпочтеніе.

Стоимость устройства въ большихъ зданіяхъ обходится приблизительно въ 400—500 мар. на каждые 100 кб. м. отапливаемаго помѣщенія, расходъ топлива при вентиляціи 6,5—12 килогр. каменнаго угля, ежегодный ремонтъ 3 м. 70 пфн. [1])

Изъ системъ парового отопленія наиболѣе подходящей для школъ является паровое отопленіе низкаго давленія.

Что касается системы парового отопленія высокаго давленія, то она представляетъ цѣлый рядъ неудобствъ, какъ то: образованіе неплотностей или трещинъ и, поэтому, требуетъ частаго ремонта; далѣе, она требуетъ большого опыта при устройствѣ и присмотрѣ за ней. Нагрѣвательные аппараты въ классныхъ комнатахъ могутъ препятствовать правильному ходу занятій, вслѣдствіе постояннаго шума.

Въ Соединенныхъ Штатахъ обыкновенно цѣлая часть города снабжается паромъ (теплотой, силой) изъ центральнаго мѣста какимъ-нибудь однимъ предпринимателемъ; въ меньшемъ масштабѣ такая же система примѣняется теперь и въ нѣкоторыхъ нѣмецкихъ городахъ (Kürten въ Ахенѣ, Körting—въ Ганноверѣ).

Принципъ парового отопленія заключается въ слѣдующемъ. Изъ парового котла *D* (рис. 243) направляется вверхъ труба *S* до самой высоко лежащей точки. Оттуда паръ по распредѣлительной трубѣ V направляется къ развѣтвленіямъ ея—трубамъ *F*, къ комнатнымъ нагрѣвательнымъ аппаратамъ *H*. Здѣсь паръ отдаетъ свою скрытую теплоту, а образовавшаяся изъ него конденсаціонная вода отводится по трубѣ *R* обратно къ котлу *D*.

Воздухъ, паръ и конденсаціонная вода имѣютъ одно общее направленіе на всемъ протяженіи. Трубы, отводящія конденсаціонную воду, проводятся съ соотвѣтствующимъ уклономъ. Мы здѣсь не станемъ приводить детальнаго описанія различныхъ системъ; какъ примѣръ укажемъ одну изъ наиболѣе распространенныхъ системъ, систему Bechem и Postá [61], которую Pettenkoffer [62] призналъ лучшей изъ системъ центральнальнаго отопленія въ гигіеническомъ и техническомъ отношеніяхъ.

Парообразователь представляетъ собой стоячій котелъ цилиндрической формы, имѣющій въ средней части его трубу *F* (рис. 244), закрывающуюся сверху герметически крышкой *D*, (крышка эта легко снимается); эта труба служитъ топкой, куда и насыпается коксъ въ такомъ количествѣ, какое необходимо для одной топки. Подъ *F* находится большой зольникъ съ плоской съемной рѣшеткой *P*. Продукты горѣнія проходятъ по каналу *S* въ дымовую трубу.

Зольникъ A^1 и дверца *A*, ведущая къ нему и въ топку, закрываются герметически, воздухъ къ топливу *B* подводится только черезъ каналъ *K*, который можетъ быть закрытъ вполнѣ герметически плоскимъ клапаномъ *T*; этотъ послѣдній сообщается съ автоматическимъ регуляторомъ.

Регуляторъ давленія пара состоитъ изъ 2 трубокъ: одна изъ нихъ *R* неподвижная, вертикально стоящая, открытая снизу, сообщается съ парообразовательнымъ пространствомъ котла; вторая, болѣе широкая прикрѣпляется къ аста-

[1]) Изъ всѣхъ системъ центральнаго отопленія водяное отопленіе низкаго давленія представляется наилучшимъ въ санитарномъ отношеніи для климатическихъ условій Россіи (за исключеніемъ, можетъ быть, самыхъ сѣверныхъ окраинъ). *Ред.*

тическому рычагу *H*, который приводится и уравновѣшивается передвигающейся гирькой *L*.

Нижнюю подвижную трубку наполняютъ ртутью настолько, чтобы нижнее отверстіе трубки *R* всегда было закрыто ею.

Трубка R^1, въ зависимости отъ колебаній давленія внутри парового котла, то надвигается вверхъ, заставляя погружаться въ ртуть верхнюю трубку *R*, то снова опускается внизъ; вмѣстѣ съ нею двигается и прикрѣпленный къ ней клапанъ *T*, которымъ закрывается каналъ, приводящій притокъ воздуха. Весь аппаратъ такъ установленъ гирькой *L*, что, при малѣйшемъ увеличеніи давленія пара на ртутный столбикъ, трубка R^1 опускается и наоборотъ; этимъ способомъ регулируется притокъ воздуха къ пламени. Если въ комнатныхъ нагрѣвательныхъ аппаратахъ конденсируется большее количество паровъ, и, слѣдовательно увеличивается расходъ тепла, то регуляторъ усиливаетъ процессъ горѣнія и наоборотъ. Очевидно оба процесса горѣніе и парообразованіе вполнѣ зависятъ отъ того количества теплоты, которое отдаютъ нагрѣвательные аппараты отапливаемымъ помѣщеніямъ. Регуляторъ испытываетъ давленіе пара въ 0,1—0,5 атмосферы.

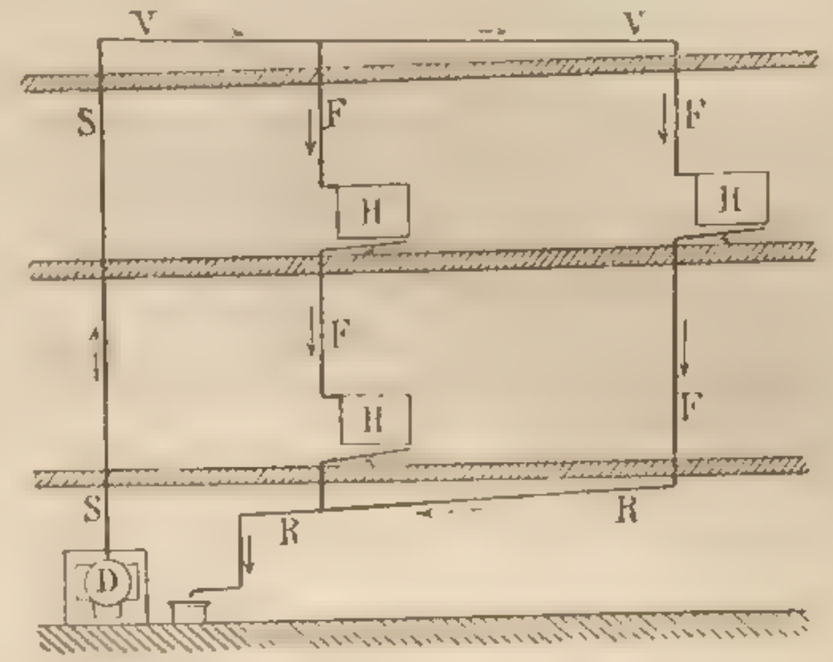


Рис. 243. Схемы центральнаго парового отопленія низкаго давленія, по Fanderlik'у.

Труба, по которой паръ направляется вверхъ изъ котла—*Sg*; *Sd* высокая открытая сверху труба высотою въ 5 метр., въ нее входитъ труба *Rr*, по которой конденсаціонная вода возвращается обратно въ котелъ. *W* трубка указатель уровня стоянія воды въ котлѣ; когда въ котлѣ уровень воды очень не высокъ,

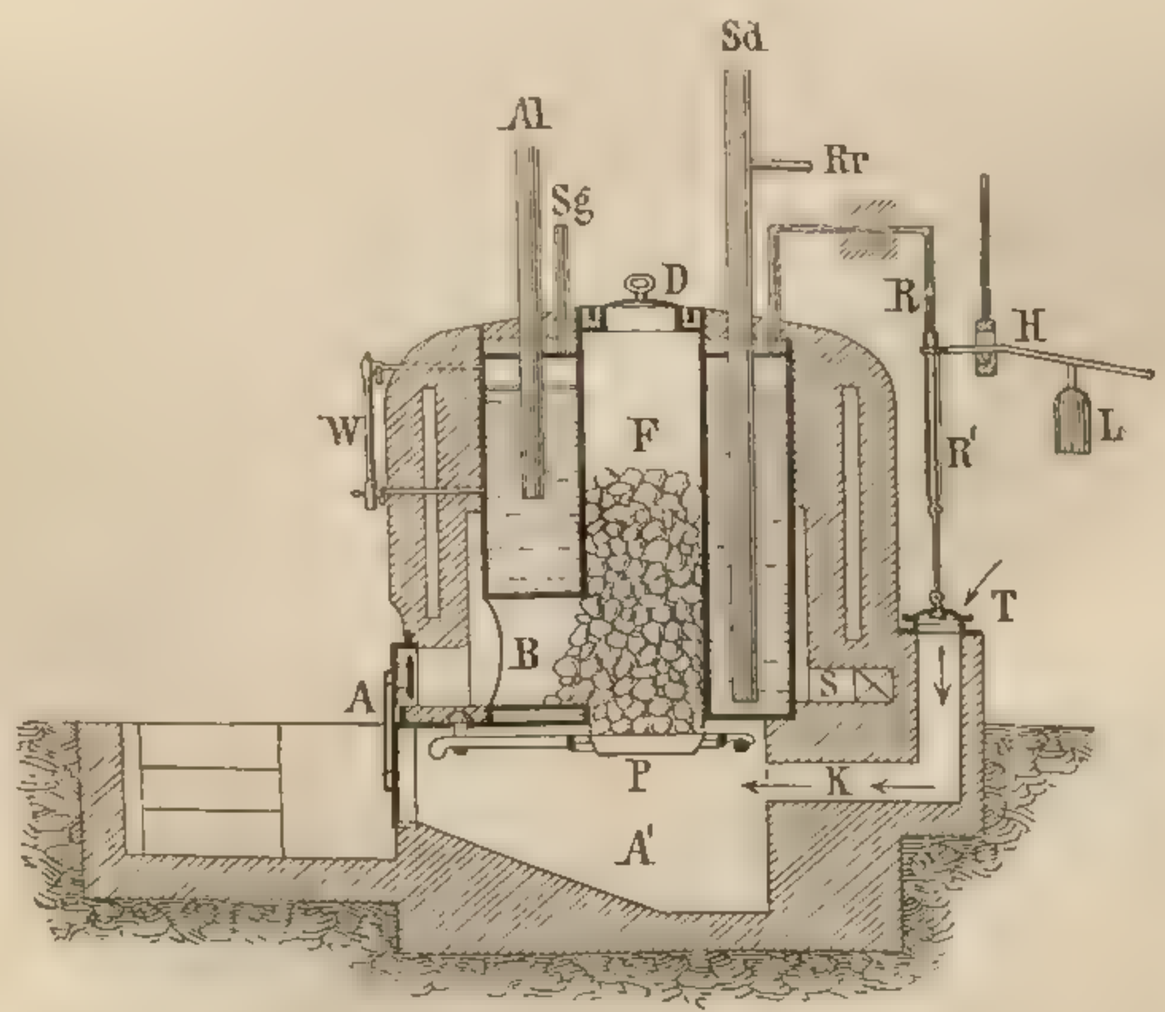


Рис. 244. Аппаратъ для центральнаго парового отопленія низкаго давленія.

раздается свистокъ (*Al*). Запасъ воды приходится пополнять обыкновенно черезъ каждые 4 недѣли. Котелъ не подлежитъ правительственному контролю, такъ какъ онъ снабженъ открытой трубой *Sd*, поэтому имъ можно пользоваться такъ же свободно, какъ обыкновеннымъ кухоннымъ котломъ.

Котелъ устанавливается подъ отапливаемыми помѣщеніями.

По трубѣ *Sg* паръ подымается и расходится по комнатнымъ нагрѣвательнымъ аппаратамъ.

Эти послѣдніе (рис. 245) состоятъ изъ нѣсколькихъ (3, 4, 5 и т. д.) реберчатыхъ чугунныхъ трубъ, которыя вмѣстѣ взятыя и скрѣпленныя при помощи фланцевъ, образуютъ обширные резервуары. Каждый аппаратъ въ отдѣльности можно съ помощью особаго клапана выключить, т. е. прекратить въ него доступъ пара. Весь аппаратъ одѣтъ кожухомъ *M* съ двойными стѣнками, свободное пространство внутри заполнено матеріаломъ, плохо проводящимъ тепло. Вверху этотъ кожухъ закрывается такимъ же образомъ изолированной крышкой *D*, которую можно приводить въ движеніе рукояткой *L* (рис. 247). Если крышка открыта, то воздухъ идетъ или изъ комнаты, если клапанъ *K* открытъ (циркуляція), или извнѣ черезъ K_1 и затѣмъ черезъ желѣзный листъ съ отверстіями *B* (вентиляція);

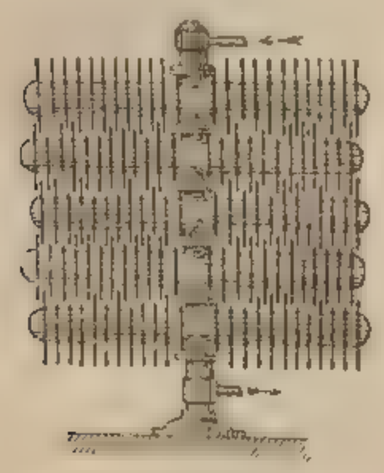


Рис. 245.

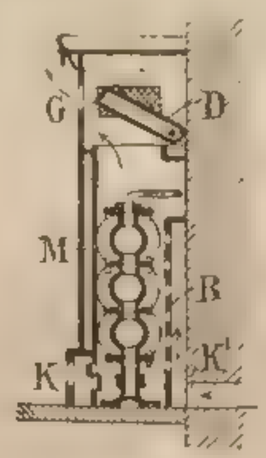


Рис. 246.

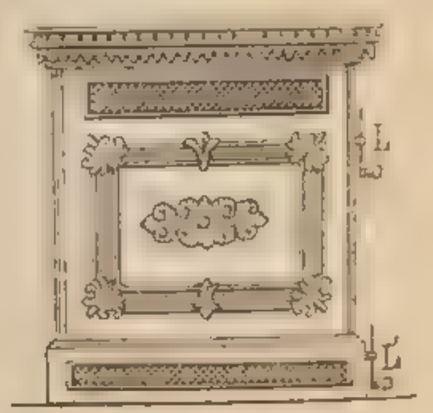


Рис. 247.

Рис. 245—247. Комнатные нагрѣвательные приборы при центральномъ паровомъ отопленіи низкаго давленія системы Bechem и Post. По Bechem'у и Post'у.

положеніе клапановъ *K* и K_1 измѣняется рукояткой L^1 (рис. 247). Согрѣтый воздухъ (при открытой крышкѣ) проникаетъ въ комнату черезъ рѣшетку *G*. Если же оба клапана и крышка закрыты, то отдача тепла задерживается; при этомъ регуляторъ ограничиваетъ процессъ горѣнія и расходъ топлива.

Эта дешевая и безопасная система отличается прочностью и, потому, получила широкое распространеніе.

Ночью интенсивность процесса горѣнія можетъ быть уменьшена, вслѣдствіе чего получается экономія въ топливѣ.

Преимущество этого отопленія заключается въ томъ, что тепло можно очень быстро и на большія разстоянія передавать и въ горизонтальномъ направленіи и при помощи пара увлажнять комнатный воздухъ. Устройство обходится дешевле, чѣмъ при центральномъ отопленіи теплой водой.

Недостатокъ этой системы—быстрое охлажденіе комнатныхъ нагрѣвательныхъ аппаратовъ послѣ прекращенія къ нимъ доступа пара. Впрочемъ, это не имѣетъ важнаго значенія въ школьныхъ зданіяхъ если только надзоръ за отопленіемъ ведется вполнѣ правильно.

Пароводяное отопленіе. Мы видѣли, что главный недостатокъ парового отопленія заключается въ быстромъ охлажденіи аппаратовъ,

главное же достоинство его—возможность проводить тепло на большія разстоянія въ горизонтальномъ направленіи. Чтобы, съ одной стороны, устранить указанный недостатокъ и, съ другой, использовать выгодную сторону этой системы, въ комнатахъ устанавливаются особыя печи, въ которыхъ собирается конденсаціонная вода. Вода эта нагрѣвается циркулирующимъ внутри приборовъ паромъ.

Особенно употребительны пароводяные аппараты печи Crusius'a, изготовляемые въ Kaiserslautern'ѣ, Haag'a въ Аугсбургѣ, Gebr. Sulzer въ Винтертурѣ—Rietschel, Henneberg въ Берлинѣ. Регулированіе отдачи тепла производится измѣненіемъ количества впущеннаго въ печи пара.

Преимущество этой системы сравнительно съ паровымъ отопленіемъ заключается въ способности воды лучше сохранять тепло, при чемъ отдѣльныя помѣщенія можно отапливать, въ случаѣ надобности, и однимъ паромъ. Впрочемъ, какъ мы уже упомянули, для школъ вопросъ о продолжительномъ сохраненіи полученнаго тепла не имѣетъ особенно важнаго значенія. Иногда примѣняется и система пароводяного воздушнаго (калорифернаго) отопленія [63].

При воздушномъ отопленіи, которое комбинируется съ паровымъ отопленіемъ низкаго давленія (Beraneck предложилъ называть его для краткости паровоздушнымъ отопленіемъ) кромѣ центральнаго парообразователя, какъ и при паровомъ отопленіи, устраивается также одинъ только нагрѣвательный аппаратъ для цѣлаго зданія, въ которомъ воздухъ согрѣвается паровыми трубами; большая часть приборовъ при этой системѣ устанавливается въ подвалѣ и оттуда согрѣтый воздухъ проводится въ комнаты такимъ же способомъ какъ и при калориферномъ отопленіи.

f) **Выборъ центральной системы отопленія. Истопникъ.** Въ послѣднее время пришли къ единогласному рѣшенію, что всѣ приборы для центральнаго отопленія и вентиляціи необходимо сосредоточить въ подвальномъ этажѣ дома. Мы не знаемъ такой системы центральнаго отопленія, которую можно было бы признать вполнѣ безукоризненной. Но все же, въ общемъ, мнѣнія спеціалистовъ склоняются главнымъ образомъ въ пользу одной изъ двухъ системъ. Одни считаютъ лучшей системой отопленіе теплой водой (водяное отопленіе низкаго давленія) съ свободно стоящими, колонообразными печами, содержащими небольшія количества воды, если отопленіе производится безъ перерывовъ. Другіе выступаютъ горячо въ защиту паровоздушнаго отопленія на томъ основаніи, что оно во 1-хъ, не требуетъ безостановочнаго дѣйствія и, слѣдовательно, сопряженныхъ съ нимъ матеріальныхъ затратъ и, во 2-хъ, оборудованіе его обходится дешевле. Во всякомъ случаѣ, наименѣе желательной изъ всѣхъ системъ надо считать отопленіе грѣтымъ воздухомъ (калориферное), такъ какъ щели въ калорифѣ и пригораніе частицъ пыли способствуютъ сильной порчѣ воздуха.

Всѣ системы воздушнаго отопленія имѣютъ также еще одинъ общій недостатокъ — требуется долгое предварительное отопленіе для обогрѣванія холодныхъ стѣнъ и всѣхъ, вообще, предметовъ въ данномъ помѣщеніи и, кромѣ того, значительное количество тепла отнимаютъ окна. Если все же хотятъ использовать центральное воздушное отопленіе для вентиляціи, то мы бы рекомендовали систему па-

ровоздушнаго отопленія съ установкой нагрѣвательныхъ аппаратовъ въ комнатахъ. Такая комбинація комнатныхъ нагрѣвательныхъ приборовъ и подачи нагрѣтаго воздуха изъ прибора центральнаго отопленія примѣняется, напр., въ Копенгагенѣ, Штуттгартѣ и въ другихъ мѣстностяхъ. Устройство отопленія и вентиляціи для большихъ училищныхъ зданій поручается обыкновенно какой-нибудь извѣстной спеціальной фирмѣ, послѣ предварительныхъ переговоровъ. Приступая къ выполненію, фирма представляетъ подробно разработанный планъ, который одобряется экспертами. Такое же испытаніе необходимо, когда все устройство готово. У Rietschel'я[64] можно найти всякаго рода указанія относительно различныхъ системъ центральнаго отопленія и вентиляціи. При всякой системѣ центральнаго отопленія и вентиляціи истопникъ долженъ имѣть точную инструкцію и росписаніе уроковъ; это даетъ ему возможность слѣдить за тѣмъ, въ какіе дни и часы заняты данныя комнаты.

Вообще говоря, для наблюденія за вентиляціей и отопленіемъ необходимъ опытный служебный персоналъ,—физически и духовно пригодный для этой цѣли и въ достаточномъ количествѣ; онъ долженъ съ знаніемъ дѣла слѣдить за дѣйствіемъ аппаратовъ и за ихъ опрятнымъ содержаніемъ. Rietschel совѣтуетъ имѣть въ большихъ городахъ даже собственныхъ старшихъ истопниковъ со спеціальной подготовкой для наблюденія за низшимъ служебнымъ персоналомъ и за подготовкой его.

Въ Гамбургѣ уже имѣются такіе истопники учителя. Должность эта должна быть постоянной, ни въ какомъ случаѣ не слѣдуетъ разсчитывать на лѣто истопника или предлагать ему на это время уменьшенное содержаніе. Гораздо лучше, если ужъ это необходимо, нанимать зимою новый персоналъ для всякихъ другихъ надобностей. Въ небольшихъ городахъ кто-нибудь изъ учителей, напр., учитель физики, могъ бы взять на себя трудъ контролировать истопниковъ, за соотвѣтствующее, конечно, вознагражденіе. Къ нему можно было бы въ такомъ случаѣ обращаться со всякаго рода жалобами, а онъ въ свою очередь прибѣгалъ бы къ помощи высшей инстанціи, если бы считалъ себя въ данномъ случаѣ не достаточно компетентнымъ. Въ деревенскихъ школахъ, гдѣ отопленіе будетъ по прежнему производиться при помощи обыкновенныхъ печей, слѣдуетъ повѣсить на видномъ мѣстѣ инструкцію въ рамкѣ подъ стекломъ. Въ ней должны заключаться всякія наставленія относительно отопленія и вентиляціи, оно должно быть составлено вполнѣ ясно и въ случаѣ надобности пояснено чертежами.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Meidinger* l. c. (S. 124, No. 7) 70.
2) *Wolffhügel* l. c. (S. 271, No. 52) 298.
3) *O. E. Westin*, Ueb. neuere Schulbauten in Stockholm, Kotelm (1890) 3. Bd. 257.
4) Vorschriften f. d. Heizungs- u. Lüftungsbetrieb i. d. Schulen d. Stadt Wien. Wien, Verlag des Magistrates, 2. Aufl. (1894) 30. Vgl. hierzu betr. die Lüftung das Gutachten des Wiener Stadtphysikats, abgedr. Kotelm. (1898) 11. Bd. 115 u. die Kurrende des Wiener Magistrats v. 29. Sept. 1899, Kotelm. (1899) 12. Bd. 656.
5) Dr. *Fr. Falk*, Ueb. d. hyg. Bedeut. d. Wassergeh. d. Atmosphäre, Virch. Arch. (1875) 62. Bd. 250.
6) *v. Fodor*, auf d. 9. Vers. f. öff. Gesdhtspfl., Viertelj. f. öff. Gesdhtspfl. (1882) 14. Bd. 120.

7) Hofr. Prof. Dr. *H. Meidinger*, Glühende Wände bei eisernen Oefen und die Gasschulheizung, D. Bauzeitung (1894) 28. Bd. 379. Vgl. auch dort 498.
8) Dr. *G. Wolffhügel*, Kohlenoxyd und gusseiserne Oefen, Z. f. Biol. (1878) 14. Bd. 506. Vgl. auch Derselbe, ebendas. (1876) 12. Bd. 696.
9) *H. Kori*, Die Zulässigkeit d. gerippten Heizflächen u. d. Chamotteausmauerung b. eisernen Oefen, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 553.
10) *Herscher* in Rev. d'hyg. (1895) 17. Bd. 678.
11) Nach dem Berichte von *Talayrach* l. c. (S. 112, No. 41).
12) *A. P. Marble*, Sanitary conditions for schoolhouses, Washington (1891) 67 (Bureau of Education, Circular of information No. 3, 1891).
13) *Planat* l. c. (Construction et aménagement etc., S. 29, No. 16) 94; *Narjoux* l. c. (France, Angleterre, S. 111, No. 26) 255.
14) *H. Kuborn*, L'hygiène scolaire en Belgique, Transactions of the VII. intern. Congr. of Hyg. and Demogr. London, 4. Bd. 97; Derselbe, Ueb. d. Einfl., welchen d. Reform d. Schuleinr. etc., Kotelm. (1892) 5. Bd. 147.
15) *Rietschel* l. c. (Lüftung u. Heizung, S. 124, No. 6) 71.
16) Centralbl. d. Bauverw. (1891) 11. Bd. 199.
17) *E. v. Esmarch*, Versuche üb. Ofenheizung, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1891) 10. Bd. 306; Ausf. Refer. von *Hartmann* in Ges.-Ing. 14. Bd. 751.
18) Dr. *F. Dornblüth*, Ueber Zimmeröfen, Viertelj. f. öff. Ges. (1896) 28. Bd. 361. Vgl. hierzu Dr. *H. Meidinger*, Nochmals über Zimmeröfen, ebendas. (1897) 29. Bd. 555.
19) *Hintraeger* l. c. (S. 9, No. 9) 161, 178.
20) *K. Hartmann*, Heizung u. Lüftung d. Gebäude, in: Baukunde des Arch. (1891) 1. Bd. 926, 2. Aufl.
21) Verschiedene in Schulen öfter verwendete Einzelöfen und ebenso verschiedene Centralheizkörper beschreibt *W. Gentsch*, Einiges über Schulheizung, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd 105, 121, 137. Referate über Neuerungen auf diesem Gebiete s. b. Dingler.
22) Prof. Dr. *H. Meidinger*, Ein Füllofen für Koks und Steinkohlen, Badische Gewerbezeitung, Karlsruhe (1870/71) 4. Bd. 11, 17; Schilling's Journ. (1871) 14. Bd. 389, 437; Wochenschrift des niederösterreich. Gewerbevereines, Wien (1872) 33. Bd. 201.
23) Hofr. Prof. Dr. *H. Meidinger*, Thonofen und Eisenofen, Badische Gewerbezeitung, Karlsruhe (1895).
24) *Paul* l. c. (Lehrbuch, S. 271, No. 57) 376.
25) Dr. *H. Meidinger*, Gefahren des Füllofen-Feuerns über Nacht, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 320.
26) Bei Untersuchung des Falles in Villamont, den *Combe* beschreibt (kein Meidinger-Ofen: Kopfschmerz, Schwindel, Ohrensausen, Diarrhöe etc. bei Schulkindern) ergab sich schliesslich, dass der Ofen ruiniert, der Diener überbürdet war. [Extrait du rapport présenté par la municipalité au Conseil communal pour l'année 1891, Lausanne (1892) 17. ff.]
27) Bei dem Ofen, den *Combe* 1893 beschreibt (vgl. vorige Anmerkung), ist gar keine Ofenthür mehr im Zimmer selbst. [Dr. *A. Combe*, Résumé d'hygiène scolaire, Lausanne (1893) Ch. Pache & Co., 31 ff.]
28) Füllofen mit Presskohlenfeuerung, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 783 (Firma Emil Wille & Comp., Berlin SW.)
29) Anweisung zur Bedienung der Sturm'schen Füllregulieröfen, Runderlass der kgl. Regierung in Minden vom 10. März 1896 an sämtliche Schulinspektoren u. s. w., abgedr. in Z. f. Medic.-B. (1896) 10. Bd. Beilage S. 108.
30) Keidel & Komp., Friedenau b. Berlin, Ges.-Ing. (1888) 11. Bd. 485; *Hartmann*, Heizungs- und Lüftungseinrichtungen, Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 385; *Keidel*, J. Keidel's Patentofen, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 542; Ueber Keidel's Luftheizung, Ges.-Ing. (1887) 10. Bd. 579.
31) *Janke* in Kotelm. (1890) 3. Bd. 459.
32) Charles Bourden, Paris (für Coaks), Ges.-Ing. (1889) 12. Bd. 87.
33) Haillot Succr. (Ancienne maison Gaillard et Haillot) Paris 11 rue d'Aqueduc.)
34) Spiralofen „Viktoria"-Patent Max Jahn (Weydenmeyer und Jahn, Leipzig-Plagwitz); *O. Faber*, Ofenheizung für Turnhallen, Deutsche Turnzeitung, Leipzig, E. l. Strauch (1894) 948.
35) Käuffer & Komp. in Mainz (Einzel- und Sammelheizung), Technische Rundschau v. W. H. Uhland, Leipzig (1889) 3. Bd. 172, 180.
36) Kori's Oefen, Ges-Ing. (1892) 15. Bd. 707.
37) Lönboldt-Oefen u. a.: Ges.-Ing. (1883) 6. Bd., Beilage zu No. 16.
38) Hofr. Prof. Dr. *H. Meidinger*, Gasheizung und Gasofen, Badische Gewerbezeitung (1894), Schillings Journ. (1894) 37. Bd. 495, 539, 559, 580, 602, 622, 642, 661, 642, 661. Auch separat: München, Oldenbourg (1894).
39) *Reichard*, Heizung mit Leuchtgas und der Karlsruher Schulofen. Schilling's Journ. (1890) 33. Bd. 2. Unter anderem ist auch dort die ursprüngliche Einrichtung des Karlsruher Schulofens dargestellt.

40) *F. Genzmer*, Einiges über Gasofenheizung, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 257. Vgl. ebendas. 250.
41) *Croissant* l. c. (S. 111, No. 4).
42) Gasheizung in Schulen, Bericht der vom Magistrat München zum Studium der Gasheizung in Schulen nach Karlsruhe entsendeten Kommission, Schilling's Journ. (1894) 37. Bd. 434.
43) Hofr. Prof. Dr. *H. Meidinger*, Gasheizung im Vergleich zu anderen Einzelheizsystemen, Viertelj. f. öff. Ges. (1896) 28. Bd. 126.
44) *Reichard*, Bericht der Gasheizkommission (Verh. d. 31. Jahresvers. d. D. Ver. von Gas- und Wasserfachmännern in Strassburg), Schilling's Journ. (1892) 35. Bd. 57.
45) *Joly*, Versuche mit Gasöfen, ebendas. (1893) 36. Bd. 595.
46) *A. Oslender*, Die Gasheizung, beurteilt vom Fachmanne, D. Bauzeitung (1894) 28. Bd. 247; Derselbe, Zur Frage der Gasheizung, ebendas. 284. S. hierzu: *Meidinger*, Ueber Gasheizung, ebendas. 262.
47) *K. Schmidt*, Beiträge zur Gasheizfrage, Ges.-Ing. (1896) 18. Bd. 156.
48) Dr. *A. Arche*, Ueber neue Gasschulöfen, im 24. Jahresbericht über die deutsche k. k. Staats-Oberrealschule in Triest (1894). Auch separat erschienen: Wien, R. Lechner (W. Müller) (1896).
49) Abgedruckt in: Gasofenheizungs- und Lüftungsanlage im Schulhause zu Neuhausen. II. Vers. d. Heizungs- und Lüftungsfachmänner, München 1898, Refer. in Ges.-Ing. (1898) 21. Bd. 365.
50) *Horn*, Versuche mit Karlsruher Gasschulöfen, X. Hauptvers. d. Bayer. Vereines von Gas- und Wasserfachmännern, Hof 1895, Refer. in Schilling's Journ. (1895) 38. Bd. 459.
51) Kotelm. (1893) 6. Bd. 618. (Nach Schilling's Journ.)
52) *G. Behnke*, Die Gasofenheizung für Schulen (Fortschritte der Architektur No. 1), Darmstadt, Bergsträsser (1894) 20.
53) Schulheizung mittels Gas, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 310.
54) Näheres über den Ofen in *Haesecke* l. c. (S. 305, No. 33) 32.
55) *Fr. Siemens*, Der Regenerativ-Gasheizofen mit Leuchtgasbetrieb, Ges.-Ing. (1895) 18. Bd. 55.
56) Eine Anzahl von Formen s. z. B. in *K. Hartmann* l. c. (hier No. 20) 960 ff.
57) Anweisung betr. d. Vorbereitung etc. der Centralheizungsanlagen in fiskalischen Gebäuden vom 7. Mai 1884, Centralbl. d. Bauverw. (1889) 4. Bd. 259.
58) Kotelm. (1894) 7. Bd. 418.
59) *P. Schroeter*, Ueber Luftheizung, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 69.
60) *Chr. Nussbaum* l. c. (Zur Orientierung der Schulzimmer, S. 29, No. 8).
61) Bechem & Post, Hagen, Westfalen; Ausführungsrecht für Oesterreich W. Brückner, Wien III, Baumgasse 5; beschrieben in *Fr. Böck*, Die wirklichen Betribskosten bei der Hoch- und Niederdruckdampfheizung etc., Ges.-Ing. (1886) 9. Bd. 218, 260; vgl. auch ebenda: 673 u. 797; (1882) 5. Bd. 381; (1883) 6. Bd. Beilage zu No. 14 (Berliner Hygiene-Ausstellung, 79); Ueber die Niederdruckdampfheizung v. Körting, Hannover, s. Dingler (1890) 278. Bd. 397.
62) *Pettenkofer's* Gutachten nach Münchener Gemeindezeitung (1889) 267.
63) S. auch: *C. Randel*, Wie kann man Niederdruckdampfheizungen mit Niederdruckwasserheizungen zwecksmässig kombinieren? Des.-Ing. (1891) 15. Bd. 1.
64) *H. Rietschel*, Leitfaden zum Berechnen und Entwerfen von Lüftungs- und Heizungsanlagen, Berlin, J. Springer (1893) 1. Bd. 260; Derselbe, Die Ausschreibung von Heizungs- und Lüftungsanlagen, II. Vers. d. Ver. v. Heizungs- und Lüftungsfachmännern, München 1898, Refer. in Ges.-Ing. (1898) 21. Bd. 279.

Помѣщенія для спеціальныхъ учебныхъ цѣлей.

Мы уже упомянули объ этихъ помѣщеніяхъ, когда рѣчь шла о распредѣленіи комнатъ. Само собой разумѣется, все то, что было сказано выше о классныхъ комнатахъ, вообще касается въ одинаковой степени и этихъ помѣщеній. Здѣсь мы только укажемъ на нѣкоторыя спеціальныя особенности этихъ помѣщеній.

Вообще надо замѣтить, что въ этихъ комнатахъ дѣти проводятъ далеко не такъ много времени, какъ въ классахъ; поэтому, иногда при ихъ устройствѣ въ деталяхъ, обыкновенно допускаютъ нѣкоторыя не существенныя уклоненія отъ требованій гигіены, за исключеніемъ,

однако, гимнастическаго зала, при устройствѣ котораго требуется выполненіе нѣкоторыхъ спеціальныхъ условій ввиду своеобразности самаго предмета преподаванія, какъ это будетъ видно изъ дальнѣйшаго.

Къ соображеніямъ, высказаннымъ нами по поводу отдѣльныхъ школьныхъ помѣщеній, необходимо прибавить еще слѣдующія замѣчанія общаго характера.

Полъ съ уклономъ очень удобенъ въ тѣхъ комнатахъ, гдѣ происходятъ занятія съ многочисленными демонстраціями. Если въ такихъ комнатахъ есть ступени, уборка ихъ этимъ крайне затрудняется: особенно неудобны парты, которыя прикрѣпляются къ полу, поэтому если не нужно особенно большое возвышеніе, то полъ устраивается на подобіе театральной рампы, подножки партъ стоятъ высоко надъ поломъ, или отодвигается въ сторону цѣлый рядъ возвышающихся партъ.

Во всякомъ случаѣ наклонный полъ долженъ быть устроенъ такимъ образомъ, чтобы находящееся подъ нимъ пространство не сдѣлалось складочнымъ мѣстомъ для всякой грязи; это особенно легко можетъ случиться въ тѣхъ случаяхъ, когда полы моются водой. Относительно освѣщенія дневнымъ свѣтомъ очень глубокихъ залъ (гимнастическихъ, рисовальныхъ и друг.) слѣдуетъ замѣтить, что эти помѣщенія въ цѣляхъ лучшаго освѣщенія должны, по возможности, находиться въ верхнихъ этажахъ. Что касается искусственнаго освѣщенія этихъ обширныхъ помѣщеній, то, если въ нихъ имѣются хоры, источники свѣта, дающіе много тепла, слѣдуетъ размѣщать надъ ними.

Отопленіе очень большихъ залъ. Если отопленіе мѣстное, то лучше всего поставить нѣсколько цилиндрическихъ печей Мейдингера подъ однимъ общимъ кожухомъ. (Церковныя печи фирмы Sachsse и Cie въ Галле на Заллѣ). Вентиляція. Помѣщенія, въ которыхъ развивается много пахучихъ газовъ и паровъ (химическій кабинетъ, помѣщенія для обученія кулинарному искусству и стиркѣ) слѣдуетъ располагать съ такимъ разсчетомъ, чтобы запахъ изъ нихъ не проникалъ въ сосѣднія школьныя помѣщенія.

Шкафы и ящики съ коллекціями очень рѣдко переносятся съ одного мѣста на другое и, если они высоки, то сверху ихъ рѣдко стирается пыль. Если они не выше 2,5 м., то взрослый человѣкъ, стоя на стулѣ, можетъ легко достать до ихъ верха и стереть съ нихъ пыль, поэтому и не рекомендуется выходить за предѣлы этой высоты. Иногда ящики дѣлаютъ высокими для того, чтобы выиграть побольше мѣста; въ такомъ случаѣ всего проще подвѣшивать ихъ подъ самый потолокъ, такъ чтобы верхняя часть ихъ вплотную примыкала къ штукатуркѣ потолка. Во всякомъ случаѣ лучше всего стѣнные ящики и шкафы ставить на черный полъ, чтобы подъ ними совершенно не оставалось свободнаго пространства и вплотную приставлять ихъ другъ къ другу, а заднія стѣнки вдѣлывать въ стѣнную штукатурку; такимъ образомъ устраняются совершенно мѣста для скопленія грязи и пыли, мѣста, которыя въ школахъ рѣдко или даже никогда не очищаются.

Гимнастическіе залы должны имѣть хорошее какъ дневное, такъ и искусственное освѣщеніе, хорошее отопленіе и вентиляцію.

Согласно вюртембергскому распоряженію, гимнастическіе залы не обязательны; совершенно иначе отнесся къ этому вопросу австрійскій законо-

проектъ 1872 года (авторъ v. Böhm), который впослѣдствіи былъ принятъ. Подобное-же страсбургское распоряженіе признаетъ необходимымъ устройство такихъ залъ (въ противоположность открытымъ гимнастическимъ площадкамъ) спеціально для женскихъ учебныхъ заведеній (большая воспріимчивость женскаго организма, тонкая и болѣе легкая одежда). Мюнхенская строительная программа предписываетъ устраивать при главномъ зданіи двухэтажную пристройку, нижній этажъ которой предназначается для гимнастики на приборахъ, а верхній—для свободныхъ и порядковыхъ упражненій. Въ англійскихъ народныхъ и среднихъ школахъ, по крайней мѣрѣ тамъ, гдѣ есть приходящіе ученики, мы не видѣли такихъ гимнастическихъ залъ; тамъ уже съ давнихъ поръ предпочитаютъ подвижныя игры на открытомъ воздухѣ.

Во всякомъ случаѣ, въ каждой школѣ, по нашему мнѣнію, должно быть по крайней мѣрѣ одно крытое рекреаціонное помѣщеніе (въ деревнѣ—навѣсы); этого вопроса мы еще коснемся въ дальнѣйшемъ изложеніи.

Гимнастическіе залы ни въ какомъ случаѣ не должны помѣщаться въ подвальномъ этажѣ (Цюрихскія постановленія 1890, 1900 г.). Если гимнастическій залъ устраивается въ самомъ школьномъ зданіи, то для увеличенія его высоты полъ дѣлается на 1 м. ниже, чѣмъ въ классныхъ комнатахъ. Во всякомъ случаѣ, полъ въ залѣ долженъ только слегка (на 15—20 сант.) возвышаться надъ примыкающей къ нему лѣтней гимнастической площадкой. Они соединяются съ помощью наклонной площади, по которой очень удобно и легко переносить, въ случаѣ надобности, гимнастическіе аппараты. Въ виду большого размѣра гимнастическаго зала его удобнѣе всегда помѣщать внѣ школьнаго зданія, рядомъ въ какой-нибудь пристройкѣ (рис. 58, 62, рис. 68, 71 и 76). Такое расположеніе представляетъ удобство и въ другомъ отношеніи—члены гимнастическихъ обществъ, которымъ будетъ разрѣшено пользоваться заломъ, не должны будутъ входить въ помѣщеніе самой школы. Далѣе, устройство его обойдется дешевле, такъ какъ при постройкѣ школьнаго зданія не придется принимать техническихъ предосторожностей противъ сильныхъ сотрясеній (Hintraeger). Если мальчики и дѣвочки обучаются отдѣльно другъ отъ друга, то однимъ и тѣмъ же гимнастическимъ заломъ могутъ пользоваться и тѣ и другіе. Со школьнымъ зданіемъ онъ долженъ соединяться крытымъ корридоромъ. Kesbitta, который вообще считаетъ необходимымъ устройство крытаго рекреаціоннаго корридора вокругъ всего школьнаго двора, полагаетъ, что имъ можно воспользоваться для прохода въ гимнастическій залъ; тогда дѣти въ случаѣ сырой погоды будутъ входить съ сухими ногами. Надъ гимнастическимъ заломъ можно устраивать только помѣщенія, въ которыхъ шумъ снизу не помѣшаетъ занятіямъ (рисовальные залы), или же самый потолокъ дѣлается вполнѣ звуконепроницаемымъ.

Въ Америкѣ гимнастическіе залы устраиваются на чердакѣ; на рис. 248 изображенъ такой залъ на чердакѣ народной школы № 20 (Rivington Forsyth и Eldrigdesstrasse); на рис. 249 -въ народной школѣ № 159 (119 и 120 улица между 2 и 3 Avenue) обѣ по Snyder'у (ср. рис. 61).

Lindgeimer рекомендуетъ устраивать продольную ось гимнастическаго зала въ направленіи N—S , для защиты ея отъ сильнаго нагрѣванія солнечными лучами. Форма его—всего лучше прямоугольникъ, съ отношеніемъ сторонъ 3 : 2.

Рис. 248. Гимнастическій залъ на чердакѣ народной школы № 20 въ Нью-Іоркѣ. По Snyder'у.

Рис. 249. Гимнастическій залъ на чердакѣ народной школы № 159 въ Нью-Іоркѣ. По Snyder'у.

Величина зала зависитъ отъ числа учениковъ, которые одновременно занимаются гимнастическими упражненіями, но все же вообще размѣры его должны быть не меньше 20 × 10 м. и особенно не слѣдуетъ уменьшать глубину комнаты (это необходимо для правильной разстановки аппаратовъ).

Залъ такихъ размѣровъ по прусскому распоряженію 1879 г. вполнѣ достаточенъ для группы въ 50 учениковъ, одновременно занимающихся гимнастикой въ среднихъ школахъ съ числомъ учениковъ до 350. Согласно норвежскому циркуляру 1886 г. въ гимнастическомъ залѣ для каждаго ученика нужна площадь по крайней мѣрѣ въ 3 кв. м. и вообще длина не меньше 15 м. и вышина 5 м. При исчисленіи пространства, необходимаго для вольныхъ гимнастическихъ упражненій старшихъ учениковъ, поступаютъ слѣдующимъ образомъ: берутъ разстояніе между концами среднихъ пальцевъ рукъ, вытянутыхъ въ обѣ стороны (до 1,9 м.), потомъ заставляютъ учениковъ вытянуть руки впередъ и опять измѣряютъ разстояніе спинъ отъ концовъ среднихъ пальцевъ сзади стоящихъ учениковъ (до 1,1 м). Затѣмъ оставляютъ для каждаго еще пространство, отмѣривая по 5 шаговъ во всѣ стороны (до 3,5 м.) и 2—3 метра разстоянія между переднимъ рядомъ учениковъ и учителемъ.

На основаніи этихъ данныхъ можно вычислить необходимую для зала площадь пола.

Высота гимнастической комнаты обыкновенно берется значительная, чтобы дать необходимую высоту аппаратамъ и возможно большій объемъ воздуха учащимся. При этомъ, однако, необходимо помнить, что очень высокія помѣщенія при существующихъ системахъ отопленія отапливаются съ большимъ трудомъ и поэтому самое лучшее не увеличивать высоты больше 5—6 м.

Присутствіе пыли въ гимнастическихъ залахъ особенно вредно отзывается на здоровьи учениковъ. Schmidt[6] очень подробно разсматриваетъ этотъ важный вопросъ. Вслѣдствіе усиленныхъ движеній туловища увеличивается сила и глубина дыханія. Если въ залѣ скопилось много пыли, то дѣти будутъ вдыхать ее въ большомъ количествѣ. Вслѣдствіе глубины дыханія она будетъ попадать обильнѣе обыкновеннаго въ верхнія части легкихъ (верхушки легкихъ), которыя ей окажутъ очень незначительное сопротивленіе вслѣдствіе того, что онѣ плохо вентилируются. Это представляетъ значительную опасность, такъ какъ именно въ верхушкахъ легкихъ обыкновенно начинается туберкулезный процессъ, пыль же вслѣдствіе непрерывныхъ движеній учениковъ въ гимнастическомъ залѣ все время стоитъ столбомъ. Очевидно, условія здѣсь еще менѣе благопріятны чѣмъ въ какой бы то ни было другой классной комнатѣ. Къ тому же нерѣдко однимъ изъ главныхъ источниковъ пыли служитъ недостаточно тщательное устройство и отдѣлка помѣщенія, а это случается довольно таки часто. Такъ, напр., если стѣны не имѣютъ внизу деревянной облицовки (панелей), то штукатурка отваливается еще въ бо́льшемъ количествѣ, чѣмъ въ обыкновенной классной комнатѣ; полъ также стирается больше. Всякія приспособленія и матрацы (для гимнастики), отъ которыхъ подымается пыль даже при прикосновеніи къ нимъ, даютъ цѣлые столбы пыли во время урока гимнастики. Наконецъ, остатки засохшей уличной грязи, которые остаются на подошвахъ учениковъ во время гимнастическихъ упражненій, несомнѣнно, отстаетъ отъ обуви и также

способствуетъ увеличенію количества пыли. Mosso[7] приводитъ слѣдующій случай. Сынъ его друга одного профессора медицины долженъ былъ прекратить уроки гимнастики въ такомъ спеціальномъ залѣ, такъ какъ нѣсколько разъ на слѣдующій день послѣ урока у него наблюдались нѣкоторыя болѣзненныя явленія. Температура и пульсъ были выше нормальныхъ и легкій катарръ—другихъ причинъ, кромѣ пыли въ залѣ, нельзя было отыскать. Принимая во вниманіе, что для полнаго устраненія этого крупнаго недостатка гимнастическихъ залъ потребовались бы очень большія матеріальныя затраты, Mosso полагаетъ, что самой раціональной мѣрой будетъ упраздненіе гимнастическихъ занятій въ закрытыхъ помѣщеніяхъ и перенесеніе ихъ на открытый воздухъ. Впрочемъ вопросъ этотъ остается открытымъ, такъ какъ относительно этого твердо установившагося мнѣнія пока еще нѣтъ. Мы, со своей стороны, замѣтимъ, что вышеописанный случай зараженія сдѣлался извѣстенъ только потому, что заболѣвшій оказался случайно сыномъ врача; при обыкновенныхъ условіяхъ онъ врядъ ли былъ бы правильно діагностированъ и правильно истолкованъ.

На основаніи всѣхъ приведенныхъ соображеній выясняются тѣ требованія, которыя должны предъявляться къ устройству гимнастическихъ залъ и пользованію ими (перемѣна обуви, вентиляція). На самомъ же дѣлѣ оказывается, что въ 1897 году, напр., изъ 161 австрійскихъ гимназій и реальныхъ училищъ въ 116 полы въ залахъ были сдѣланы изъ мягкаго дерева. Этого одного примѣра вполнѣ достаточно для характеристики истиннаго положенія дѣла. Всѣ же оффиціальныя данныя относительно школьнаго устройства въ Германіи вообще свидѣтельствуютъ о томъ, что и тамъ не лучше обстоитъ дѣло о гимнастическихъ залахъ.

Потолокъ и стѣны должны быть изъ такого матеріала, чтобы ихъ можно было обтирать сырой тряпкой или даже мыть; нижняя часть стѣны до 1,5 м. высоты должна быть облицована деревомъ или выложена кафелями.

Полъ не долженъ способствовать образованію пыли, долженъ плохо проводить тепло не быть скользкимъ, но замѣтно эластичнымъ.

Простѣйшее устройство пола состоитъ въ томъ, что укладывается на 14 сант. приблизительно убитая глина, при чемъ къ верхнему слою ея добавляется немного соли; если въ сухую и жаркую погоду, не смотря на присутствіе соли, образуются трещины, то ихъ заливаютъ смѣсью изъ глины и цемента. Далѣе, удобнымъ матеріаломъ для пола служитъ смѣсь, состоящая изъ 3 кб. м. сосновыхъ опилокъ, 0,5 кб. м. тонкаго чистаго рѣчного песку и 25 кило, каменной соли. Матеріалъ этотъ насыпается слоемъ толщиной въ 4 сант., выравнивается передъ употребленіемъ граблями и по мѣрѣ надобности перекапывается и дополняется новымъ[8]. Подобные полы, впрочемъ, хотя и не много, но даютъ пыль. Особенно хорошъ полъ на асфальтовой подкладкѣ изъ дубовыхъ досокъ въ 3 сант. толщины и въ 14—18 сант. ширины, сложенныхъ въ шпунтъ въ діагональномъ направленіи или поперекъ длинной стороны зала; такой полъ отличается сравнительной прочностью, не даетъ трещинъ и не способствуетъ образованію пыли, особенно, если его своевременно покрывать особыми маслами, задерживающими поднятіе пыли въ воздухъ (Stauböl). Недостатокъ дубоваго пола заключается въ томъ, что онъ дѣлается черезчуръ гладкимъ и мало эластичнымъ Samtleben[9] поэтому и не совѣтуетъ пользоваться такими маслами,

не смотря на ихъ общеизвѣстныя превосходныя качества. Тѣмъ не менѣе въ санитарныхъ цѣляхъ представляло бы большой интересъ, въ видѣ опыта, въ гимнастическихъ залахъ покрывать полы различными сортами маслъ, задерживающихъ пыль; въ продажѣ можетъ быть среди нихъ найдутся и такія, которыя не увеличиваютъ скользскости пола. Чтобы уменьшить всѣ эти недостатки, совѣтуютъ сдѣлать въ полу углубленіе въ 14—16 сант., занимающее $^1/_3$ площади пола и наполнить его чистой дубильной корой, которая смачивается до тѣхъ поръ, пока она совершенно перестанетъ давать пыль; время отъ времени эта кора замѣняется новой. Вмѣсто нея употребляется вышеупомянутая смѣсь изъ опилокъ и т. д. тамъ, гдѣ имѣются аппараты для лазанья, рейки и площадки для прыжковъ. Всякія другія насыпки изъ опилокъ и т. п. крайне неудобны въ закрытомъ помѣщеніи, такъ какъ онѣ черезъ короткое время или дѣлаются очень пыльными, или представляютъ собой очагъ для развитія всякаго рода микроорганизмовъ.—Что касается примѣненія для этихъ цѣлей каменноугольной смолы то, къ сожалѣнію, у насъ относительно ея свѣдѣній не имѣется.

Въ послѣднее время для покрыванія половъ многими очень рекомендуется линолеумъ. Böttcher[11] предлагаетъ для гимнастическихъ залъ полъ слѣдующаго устройства.

Если подвальнаго этажа нѣтъ, то накладывается слой цемента и бетона (смѣсь 1:8) толщиной въ 15 сант., потомъ около 2 сант. высоты глинобитный слой 1:1 и тщательно уравнивается. Когда все это совершенно высохнетъ, сверху наклеивается на резиновый клей линолеумъ толщиной въ 3,3–3,5 мм., послѣ того, какъ онъ предварительно пролежалъ разосланный въ этомъ помѣщеніи нѣсколько дней.

Для лучшей и своевременной сушки бетона слѣдуетъ во время дѣлать бетонную подстилку. Этому полу приписываются многія достоинства—незначительное количество выдѣляемой пыли, отсутствіе шума при ходьбѣ по немъ Ксилолитъ можно также примѣнять для этой цѣли.

Окна должны находиться, по крайней мѣрѣ, на высотѣ 1,8 м. надъ поломъ для того, чтобы ученики, которые стоятъ у оконъ въ ожиданіи своей очереди, не слишкомъ охлаждались и не подвергались токамъ холоднаго воздуха отъ оконъ. По этой же причинѣ не слѣдуетъ черезчуръ углублять амбразуру окна. Дневное освѣщеніе должно быть вполнѣ удовлетворительнымъ. Залъ устраивается обыкновенно очень глубокимъ, поэтому и окна въ немъ дѣлаются большія, что впрочемъ очень важно и въ отношеніи вентиляціи; предпочтительнѣе устраивать окна съ нѣсколькихъ сторонъ. Во избѣжаніе ослѣпительныхъ солнечныхъ лучей и избытка теплоты необходимо на солнечной сторонѣ повѣсить шторы. По возможности большая часть окна должна удобно раскрываться и закрываться снизу. Ввиду всего того, что было уже сказано выше о дыханіи учениковъ и пыли, здѣсь имѣетъ особенно важное значеніе провѣтриваніе сквозняками. Въ хорошихъ гимнастическихъ залахъ, удовлетворяющихъ требованіямъ гигіены, легко устроить и хорошую искусственную вентиляцію, такъ какъ въ нихъ объемъ воздуха очень великъ сравнительно съ обыкновенной классной комнатой. Конденсаціонная вода, образующаяся на оконныхъ стеклахъ, отводится особыми цинковыми желобами. При двойныхъ рамахъ въ этомъ приспособленіи нѣтъ никакой надобности. Отсутствіе тѣней при разсѣянномъ искусственномъ освѣщеніи также имѣетъ извѣстное значеніе и въ гимнастическихъ залахъ. Очень же-

лательно при этомъ удалять изъ помѣщенія продукты горѣнія, что легко осуществимо при маломъ количествѣ большихъ источниковъ свѣта (разсѣянное освѣщеніе съ горѣлками Сименса).

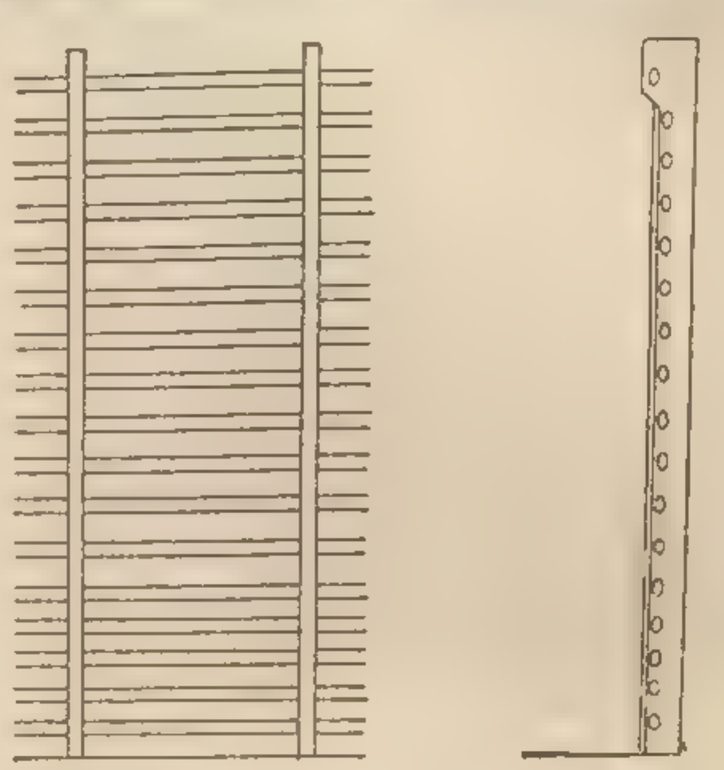


Рис. 250. Дѣтская стѣнная гимнастическая лѣстница.

Что касается отопленія, то всего предпочтительнѣе будутъ тѣ системы, которыя не способствуютъ образованію пыли и сора, а именно — или центральное отопленіе, или мѣстное съ топкой и удаленіемъ золы извнѣ. Температура согласно прусскому циркуляру отъ 1898 г. [12] должна быть не ниже 12—15°, принимая во вниманіе свойства выдыхаемаго воздуха. Самое большое зло въ гимнастическихъ залахъ—это матрацы. Совершенно правъ Packel[13], который совѣтуетъ избѣгать ихъ, если есть къ этому хоть малѣйшая возможность; къ сожалѣнію, употребленіе ихъ неизбѣжно при нѣкоторыхъ упражненіяхъ на твердомъ полу. Лучшіе изъ нихъ— тѣ, которые набиты конскимъ волосомъ, обтянуты сверху бычачьей кожей, часто прошиты; они вполнѣ цѣлесообразны, но къ сожалѣнію очень дороги. Кокосовые маты даютъ массу пыли; въ послѣднее время употребляются матрацы, набитые грецкой губкой—они были предложены de Rega [14]. Эти матрацы остаются довольно долго эластичными, набивка въ нихъ мало портится отъ употребленія и для нихъ достаточна толщина въ 4 сант. Чехлы для такихъ матрацовъ дѣлаются изъ матеріала, не проницаемаго для пыли и часто прошиваются ввиду того, что губка обладаетъ, какъ извѣстно, свойствомъ вбирать въ себя пыль. Матрацы набитые морской травой, кажутся на первый взглядъ дешевыми, но дешевизна эта обманчива, такъ какъ набивка очень быстро портится. Слѣдуетъ строго запрещать смачивать матрацы изъ лейки (Sperlich) [15]. Трамплины должны быть устроены такъ, чтобы на ихъ верхней

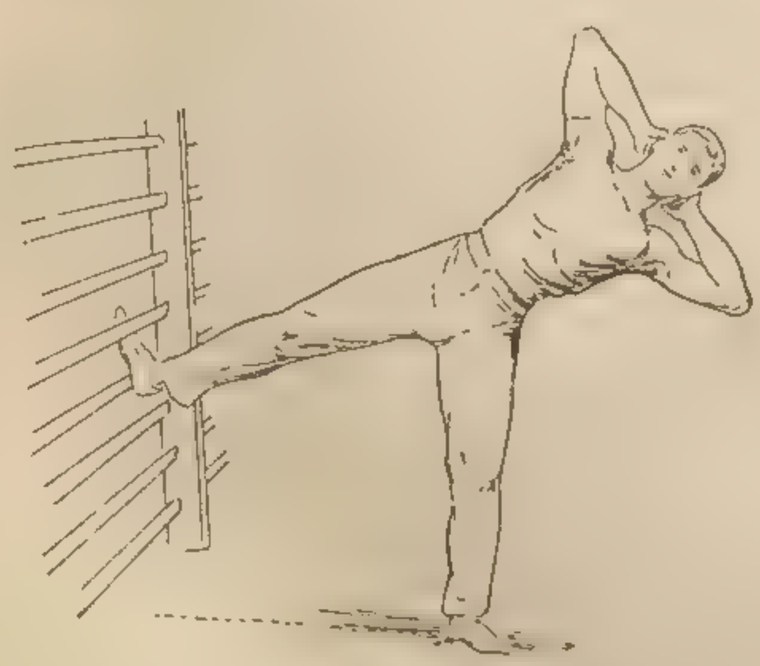


Рис. 251.

Рис. 252.

Рис. 251—252. Упражненія на датской лѣстницѣ.

поверхности не скоплялась пыль, которая потомъ при движеніяхъ будетъ снова подыматься въ воздухъ. Гимнастическіе аппараты съ мягкой обивкой должны быть обтянуты сверху кожей.

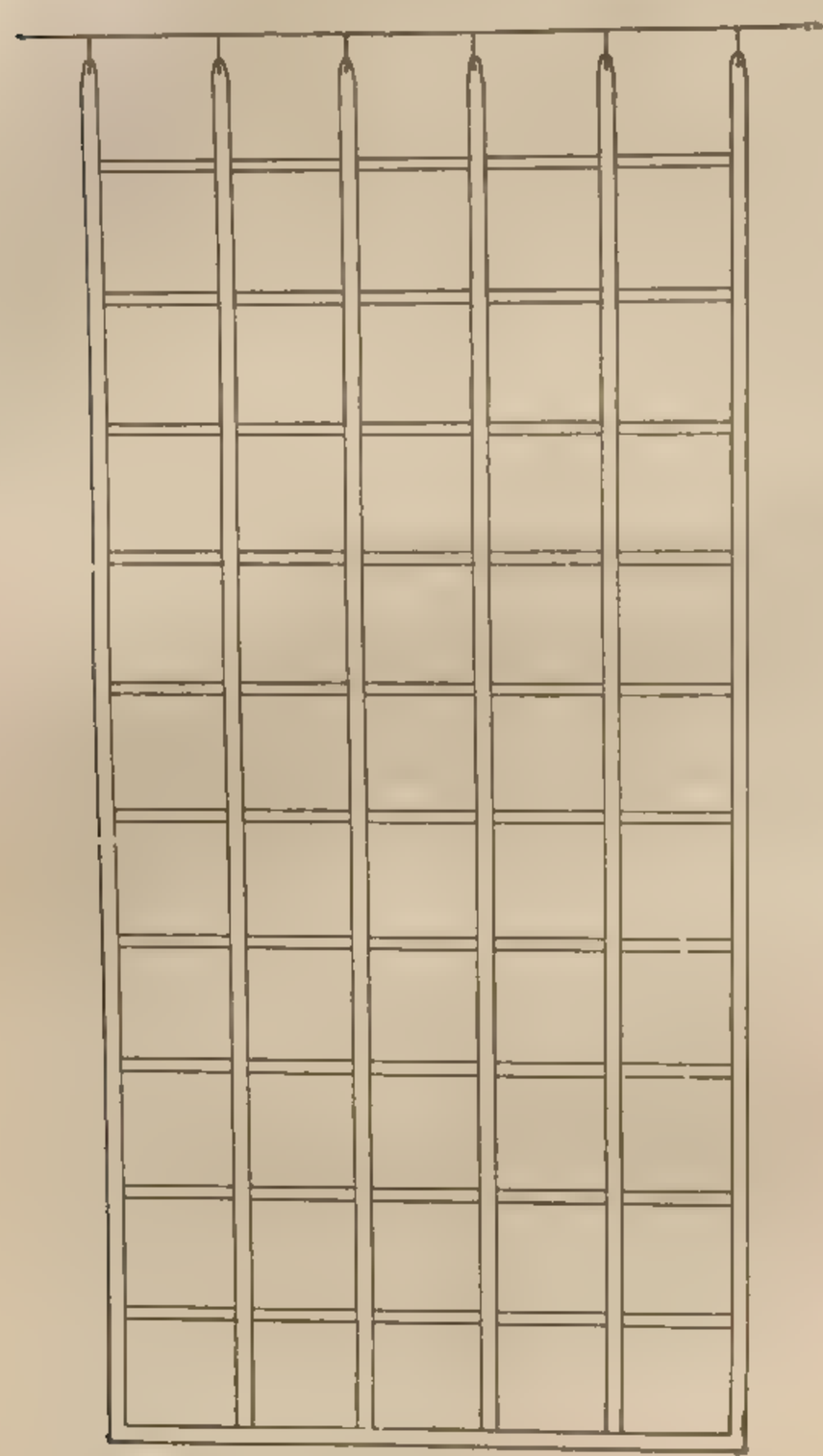


Рис. 253. Датская висячая лѣстница въ видѣ рамы.

Согласно распоряженію королевскаго правительства въ Зигмарингенѣ въ 1895 году, всѣ гимнастическіе аппараты должны ежегодно осматриваться плотникомъ.

Нѣмецкіе гимнастическіе аппараты общеизвѣстны; этого нельзя сказать о датскихъ приборахъ, поэтому мы здѣсь опишемъ 2 особенно характерныхъ прибора.[16]

Стѣнная лѣстница (Rippenwand рис. 250) представляетъ собой высокій аппаратъ вродѣ лѣстницы (2,5 м.), очень длинный, такъ что на немъ могутъ одновременно упражняться много учащихся. Онъ состоитъ изъ укрѣпленныхъ въ стѣну вертикальныхъ досокъ въ 5 сант. толщины и 15 сант. ширины, которыя находятся на разстояніи 80 сант. одна отъ другой.

Горизонтальныя ребра въ поперечномъ разрѣзѣ представляютъ собой эллипсисы (толщ. 3 × 4,5 сант.); разстояніе этихъ реберъ другъ отъ друга до высоты 60 сант., отъ пола по 7,5 сант., выше вверхъ по—10,5 сант.

Верхнее ребро выступаетъ впередъ на 5 сант. надъ нижними. Промежутки между ребрами нумерованы.

На рис. 251 и 252 изображены упражненія на этомъ аппаратѣ.

Висячая лѣстница (Rudestige, Rahmenleiter, рис. 253 и 254) представляетъ собой сложную лѣстницу въ нѣсколько рядовъ съ различнымъ количествомъ промежутковъ (3, 5, 7, 9). Высота аппарата зависитъ отъ высоты самаго зала,

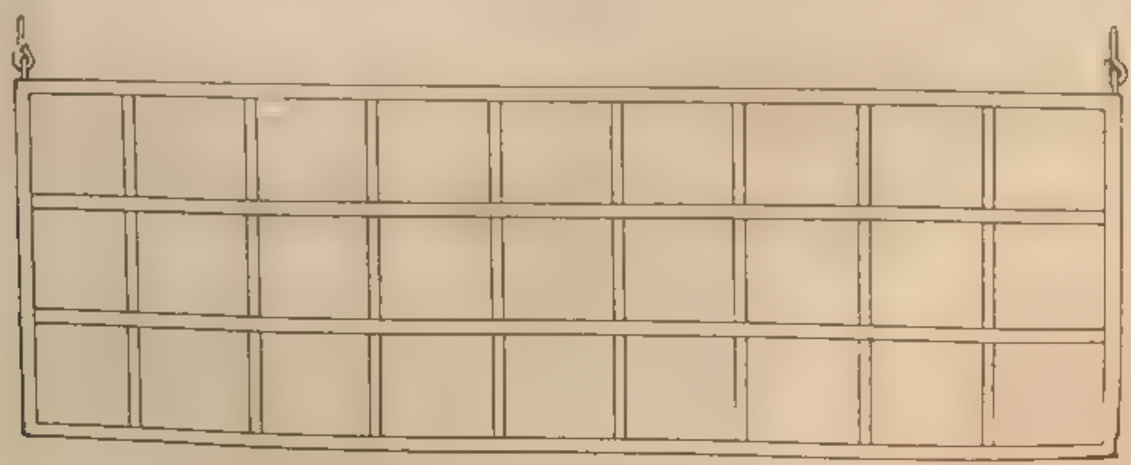


Рис. 254. Датская висячая лѣстница въ видѣ рамы.

Вертикальные брусья толщиной въ 5 × 6 сант., хорошо округленные горизонтальные короткіе брусья овальнаго сѣченія, укрѣпленные на узкомъ ребрѣ, имѣютъ толщину 3 × 4,5 сант. Внизу лѣстница заканчивается поперечнымъ брусомъ такой же толщины, какъ продольные. Квадратные просвѣты имѣютъ 50 сант. въ ширину и столько же въ длину. Лѣстницу эту, какъ указано на рисункѣ, можно укрѣплять отвѣсно и горизонтально. Она привѣшивается съ такимъ разсчетомъ, чтобы при употребленіи ее можно было отодвинуть на 1 м. отъ стѣны.

Если она виситъ отвѣсно, то ея нижній край отстоитъ на 50 сант. отъ пола. Укрѣпленная горизонтально она должна имѣть лучше всего 9 просвѣтовъ.

На рис. 255 и 256 показаны упражненія на этомъ аппаратѣ.

Датская гимнастика имѣла много сходства съ нѣмецкой; правительственная комиссія, имѣвшая цѣлью изучить и реформировать гимнастическія упражненія согласно физіологическимъ законамъ, нашла, что датская гимнастика болѣе приближается къ шведской.

Рис. 255. Упражненіе по датской лѣстницѣ.

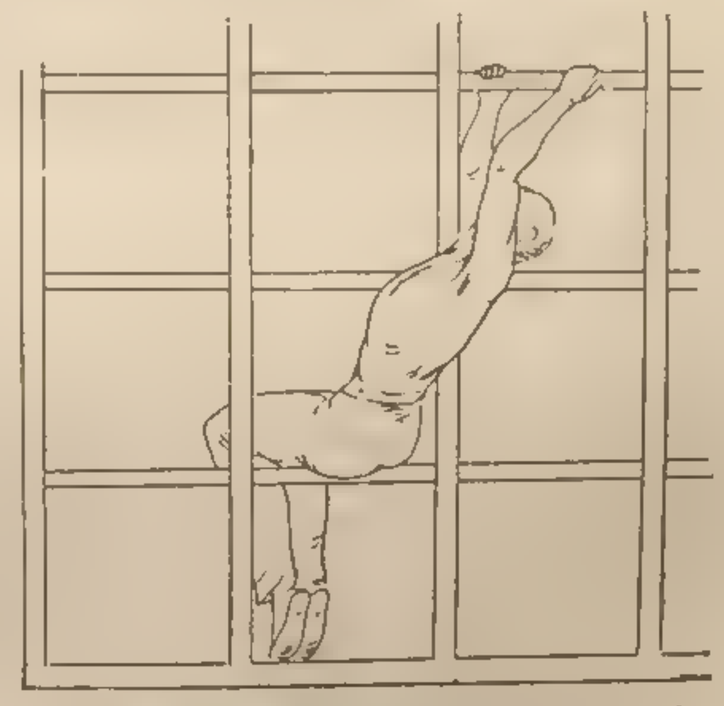


Рис. 256. Упражненіе по датской лѣстницѣ.

Рис. 250—256. Взяты изъ „Руководства датской гимнастической комиссіи“.

Другія помѣщенія при гимнастическомъ залѣ. Весьма желательно, чтобы, даже при скромномъ устройствѣ, рядомъ съ гимнастическимъ заломъ имѣлись отдѣльныя комнаты для умыванья и передѣванья. Такія помѣщенія крайне полезны уже вслѣдствіе того, что необходимо производить провѣтриваніе гимнастическаго зала между двумя, слѣдующими другъ за другомъ, занятіями. Для того, чтобы ученики двухъ классовъ, смѣняющіе другъ друга, не сталкивались въ то время, когда одинъ урокъ кончается, а другой начинается, эти помѣщенія должны имѣть достаточную величину и необходимое количество дверей, а при большихъ школахъ они должны быть, по возможности, устроены въ двойномъ количествѣ. Тамъ, гдѣ условія позволяютъ, для каждаго ученика долженъ быть открытый ящикъ или полка для храненія необходимыхъ гимнастическихъ туфель (Turnschuhe), а также нѣкоторыхъ другихъ принадлежностей одежды (полотнянныя панталоны и вязанные лифчики у мальчиковъ); эти ящики закрываются служителемъ общими задвижными или захлопывающимися крышками изъ проволочной рѣшетки и могутъ быть также расположены надъ или подъ умывальниками. Раздѣвальня, въ которой оставляютъ верхнюю одежду и цѣнныя вещи, должна запираться во избѣжаніе покражи; иногда драгоцѣнныя вещи сохраняются въ отдѣльномъ ящичкѣ въ

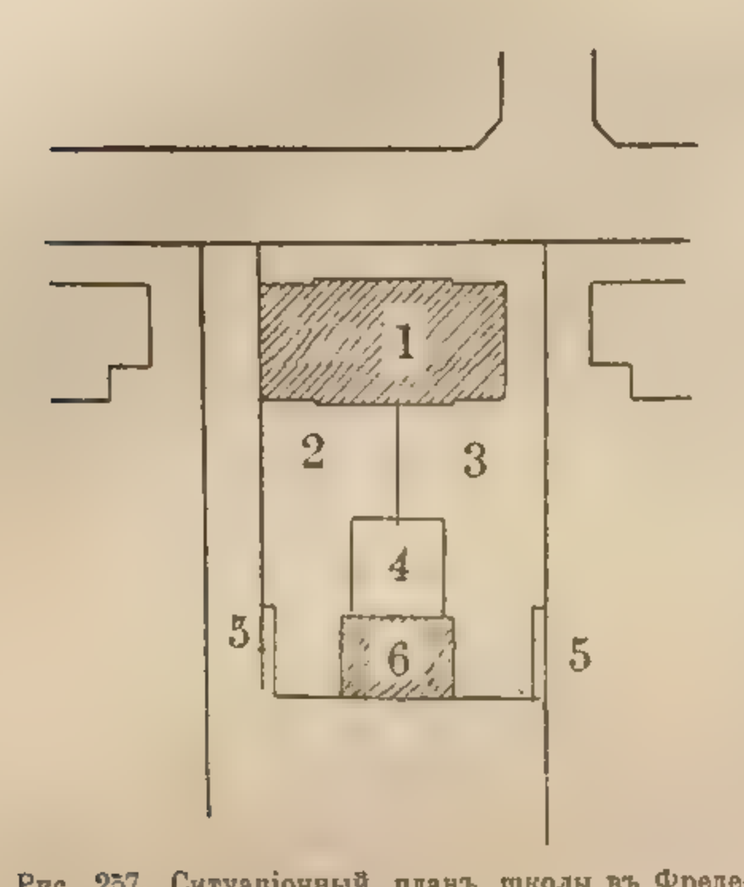


Рис. 257. Ситуаціонный планъ школы въ Фредериксбергѣ, въ Даніи.
1. Училище, 2. Площадка для игръ мальчиковъ, 3. Тоже для дѣвочекъ, 4 Крытая площадка, 5. Отхожія мѣста, 6. Гимнастическій залъ.

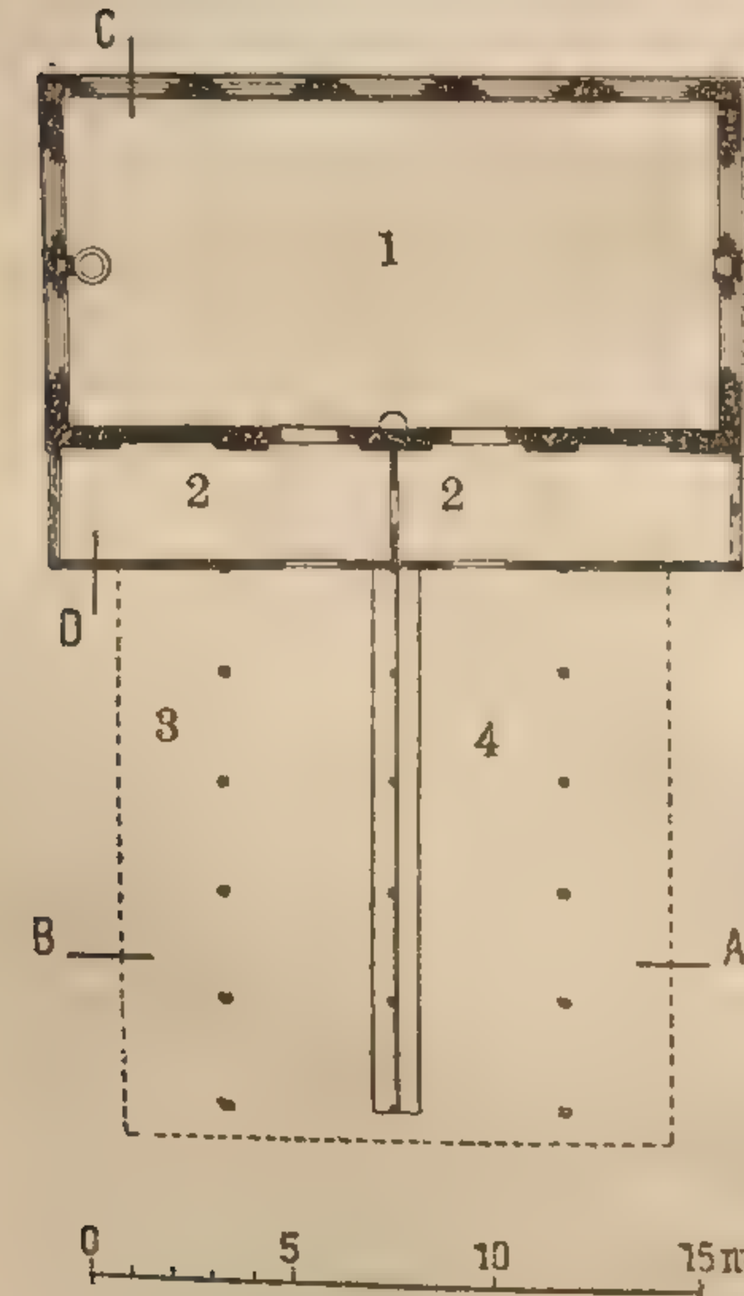


Рис. 258. Планъ гимнастическаго зала и крытой площадки для игръ къ рис. 257. 1. Гимнастическій залъ, 2. Раздѣвальня, 3. Крытая площадка для мальчиковъ, 4. Тоже для дѣвочекъ.

гимнастическомъ залѣ. (Ср. заключеніе въ отдѣлѣ „Раздѣвальня и устройство умывальниковъ“).

Въ американскихъ гимнастическихъ залахъ устроено соотвѣтствующее количество перегородокъ для раздѣванія.

Въ качествѣ умывальниковъ, обязательныхъ при всякомъ гимнастическомъ залѣ, могутъ служить длинные жестяные сосуды, поставленные на необходимой высотѣ и снабженные многими кранами. Если средства позволяютъ, то можно рекомендовать умывальныя чашки, расположенныя врядъ въ вырѣзкахъ стола изъ каменныхъ плитъ.

Вода изъ общей водопроводной трубы поступаетъ въ умывальники черезъ небольшія развѣтленія водопроводной трубы. Чашки опорожняются открываніемъ отшлифованной металлической пробки, укрѣпленной на цѣпочкѣ, или же опрокидываніемъ по косой оси. Для вытиранія служатъ длинныя полотенца, двигающіяся на валикѣ; гораздо лучше, если каждый ученикъ имѣетъ свое собственное полотенце, сохраняемое такъ, какъ выше было указано (см. также устройство умывальниковъ въ отдѣлѣ „Раздѣвальни“). Весьма цѣлесообразнымъ было бы устройство душей.

Одежда для гимнастики членовъ гимнастическихъ ферейновъ, пользующихся иногда гимнастическимъ заломъ, не должна сохраняться въ томъ помѣщеніи, которое служитъ раздѣвальней для учениковъ школы.

Въ большихъ школахъ устраивается также комната для учителя и помѣщеніе для аппаратовъ. Отхожія мѣста должны быть расположены такъ, чтобы можно было пройти туда изъ гимнастическаго зала внутреннимъ ходомъ. Для того чтобы не вносить въ раздѣвальню уличной грязи, необходимо устроить при гимнастическомъ залѣ приспо-

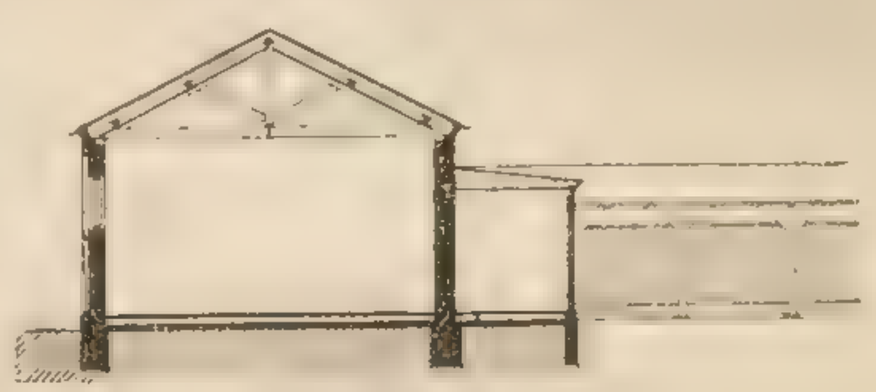
собленія для чистки обуви, если входъ туда не ведетъ непосредственно изъ школьнаго зданія.

Относительно чистки зала см. главу—„Чистка“.

Было бы цѣлесообразно устраивать рядомъ съ гимнастическимъ заломъ крытую площадку, въ случаѣ надобности съ верхнимъ освѣщеніемъ, чтобы гимнастическія упражненія продѣлывались и въ дождливую погоду на открытомъ воздухѣ.

Рис. 257—260 изображаютъ подобное устройство въ Фредериксбергѣ въ Даніи; вся поверхность крытой площадки для игръ обнимаетъ 156 кв. м. У смежной стѣны устроены скамейки для отдыха.

Если въ старинныхъ частяхъ большихъ городовъ невозможно устроить гимнастической площадки на открытомъ воздухѣ, (см. „Площадки для игръ“), то въ гимнастическомъ залѣ должно быть предоставлено на каждаго учащагося 3—4 кв. м. пространства какъ для гимнастики, такъ и для игры.



Раз. 258. Разрѣзъ по CD.

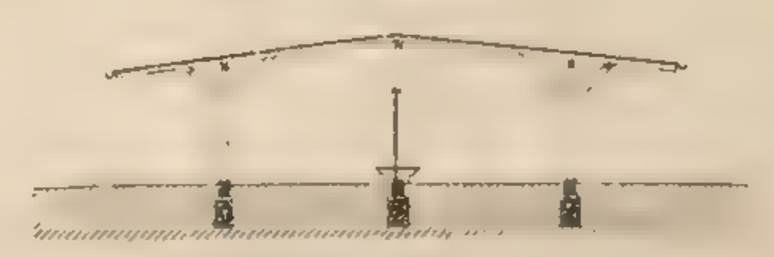


Рис. 260. Разрѣзъ по AB.

Рис. 256—260, по Thuren'у изъ Hintraeger'a.

При цѣлесообразномъ устройствѣ гимнастическій залъ можетъ очень хорошо служить и для торжественныхъ празднествъ (рис. 64, 65).

Залъ для рисованія,[17] которымъ пользуются обыкновенно ученики различнаго возраста, долженъ имѣть въ среднемъ на каждаго ученика площади пола около 2—2,5 кв. м.; максимальная длина его можетъ быть установлена въ 17 м., максимальная глубина (если нѣтъ верхняго свѣта) обыкновенно не должна превышать 6 м.; при такихъ размѣрахъ въ залѣ будетъ мѣсто самое большее на 50 учениковъ.

Увеличеніе глубины зала допустимо лишь въ томъ случаѣ, если можно соотвѣтственно увеличить высоту, причемъ, конечно, окна должны быть по возможности ближе къ потолку. Освѣщеніе здѣсь должно быть только съ лѣвой стороны. Расположеніе — лучше всего на сѣверъ.

Приспособленія для смягченія силы свѣта слѣдуетъ устраивать на нижнихъ частяхъ оконъ, или, что еще цѣлесообразнѣе, дѣлать высокіе подоконники на 1,5 м. отъ полу. Норвежскія распоряженія 1898 г.[18], относящіеся къ устройству залъ для рисованія, особенно настаиваютъ на верхнемъ освѣщеніи (ср. рис. 78 и 80).

Разсѣянный искусственный свѣтъ, вслѣдствіе того, что онъ не даетъ тѣней, иногда непримѣнимъ, напримѣръ, при рисованіи съ гипсовыхъ моделей; слѣдовало бы устроить такъ, чтобы часть зала освѣщалась прямымъ свѣтомъ. Для изученія тѣней рекомендуется имѣть на ряду съ общеупотребительной черной доской еще одну доску, окрашенную въ свѣтлый цвѣтъ. Для чистки чертежныхъ досокъ употребляется столъ, на которомъ устроенъ ящикъ изъ жести; въ ящикѣ

сдѣланы краны, а въ столѣ приспособленія для стока воды (Genzmer[19]). Kirschner[20] предложилъ такую чертежную доску, въ которой бумага для рисунка держится и безъ клея совершенно гладко, почему обмываніе краевъ дѣлается совершенно излишнимъ.

Необходимо, чтобы въ рисовальномъ залѣ, или рядомъ съ нимъ находились ящики, въ которыхъ ученики могли бы оставлять свои чертежныя доски, а также остальныя принадлежности для рисованія и черченія.

Потолокъ окрашивается въ бѣлый цвѣтъ, а нижняя половина стѣнъ красится въ такой тонъ, который является наиболѣе подходящимъ.

Столы для рисованія слѣдуетъ разставлять такимъ образомъ, чтобы продольные проходы образовались только у оконной и у противоположной ей стѣны, а поперечные проходы — между каждыми 2 рядами скамеекъ. Доски въ столахъ дѣлаются около 60—90 сант. въ длину и 60—70 сант. въ ширину. Если хотятъ усадить 50 учениковъ на двухмѣстныя парты такимъ образомъ, чтобы при этомъ оставались продольные проходы, то это возможно при вышеозначенной длинѣ зала только тогда, когда будетъ увеличена глубина (ширина) его до 7 м. и соотвѣтствующимъ образомъ также и вышина; въ такомъ случаѣ длина доски двухмѣстнаго стола можетъ равняться 1,4 м.,—размѣръ нѣсколько малый для геометрическихъ рисунковъ въ среднихъ школахъ.

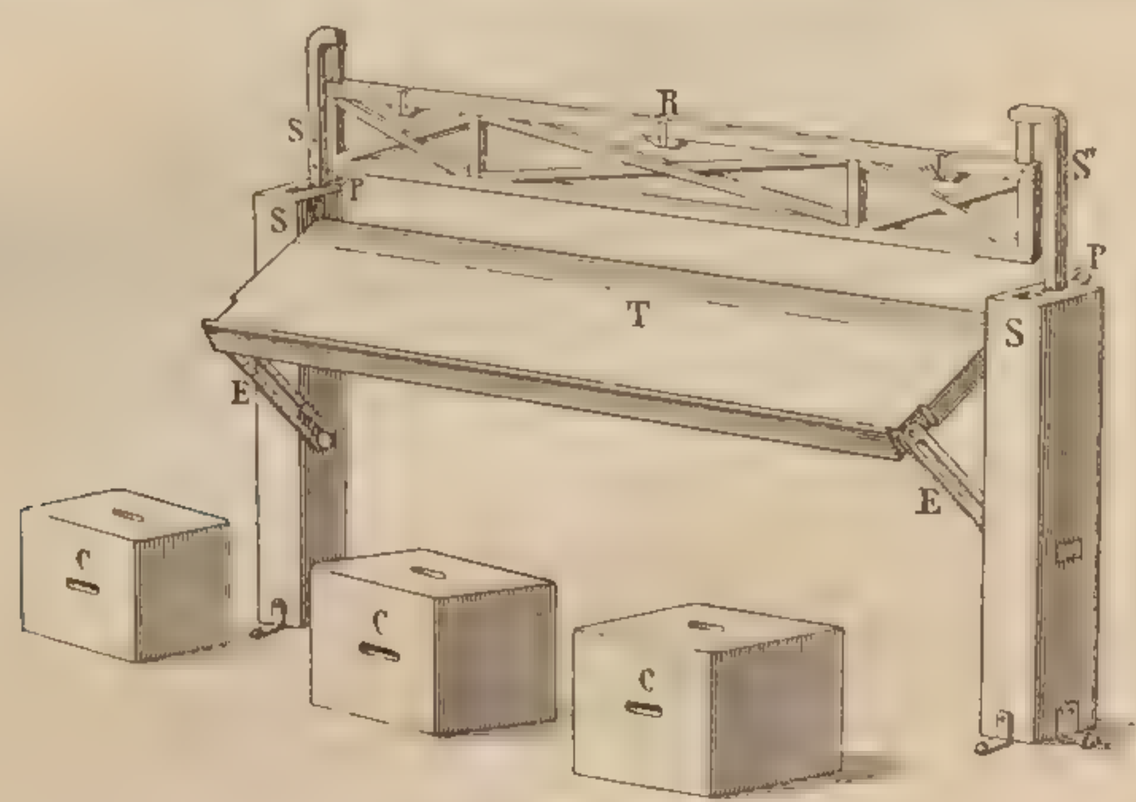


Рис. 261. Столъ для рисованія Rösler'a

Для рисованія отъ руки (Freihandzeichen) рекомендуется наклонъ доски около 25°, для рисованія съ геометрическихъ фигуръ — около 3°; очень удобно, особенно при рисованіи отъ руки, если на переднемъ краѣ стола устроена горизонтальная дощечка около 15 сант. (для красокъ и т. д.).

Если въ доскѣ стола у края, обращеннаго къ ученику, сдѣланъ брусокъ, выступающій въ вышину надъ пультомъ на 1 сант., то этимъ самымъ устраняется паденіе рисовальныхъ и чертежныхъ принадлежностей и безъ нарушенія спокойнаго положенія предплечья.

Рис. 261 изображаетъ рисовальный столъ Rösler'a[21] въ Вѣнѣ. Доска стола *T*, двигающаяся на своей продольной оси, укрѣпленной концами въ стойкахъ *S*,

можетъ быть установлена горизонтально (для акварели, кисти) и подъ любымъ наклоннымъ угломъ, выше и ниже, двигаясь на желѣзныхъ шинахъ *E*, съ продольными прорѣзками и зарубками внутри; вдвигая различнымъ образомъ желѣзные столбики въ стойки S^1 при *P*, можно измѣнять положеніе рамы *R* для регулированія угла паденія свѣта на модель, не передвигая самой модели. Если желаютъ срисовывать съ рисунковъ, развѣшенныхъ на обѣихъ узкихъ стѣнахъ длиннаго зала (при верхнемъ освѣщеніи), то доски рисовальныхъ столовъ можно перевернуть на другую сторону. Такимъ же образомъ можно переставлять и штативъ, который, впрочемъ, съ помощью S^1 можно настолько опустить внизъ, что рама совершенно исчезнетъ подъ верхнимъ краемъ стола.

Соотвѣтствующая перестановка производится двумя учениками.

Вслѣдствіе того, что въ рисовальномъ залѣ занимаются ученики различнаго возраста, является затрудненіе относительно требуемой высоты сидѣнья: чтобы предотвратить это затрудненіе, Rösler предлагаетъ примѣнять ящики въ видѣ параллелепипедовъ, конечно безъ спинокъ (*C*).

На основаніи измѣреній онъ устроилъ двоякаго рода призмы съ соотвѣтствующей длиной сторонъ 42×37×31 и 33×29×22 сант. (основано на старыхъ вѣнскихъ измѣреніяхъ). Для подниманія и установки ящиковъ не рекомендуется дѣлать прорѣзы (шириною въ руку), изображенные на рисункѣ, такъ какъ черезъ нихъ проникаетъ пыль и притомъ, какъ извѣстно изъ опыта, мальчики набиваютъ ихъ всякаго рода отбросами; лучше всего устраивать ручки, подвижныя въ обѣ стороны, подобно тѣмъ, которыя дѣлаются на сундукахъ.

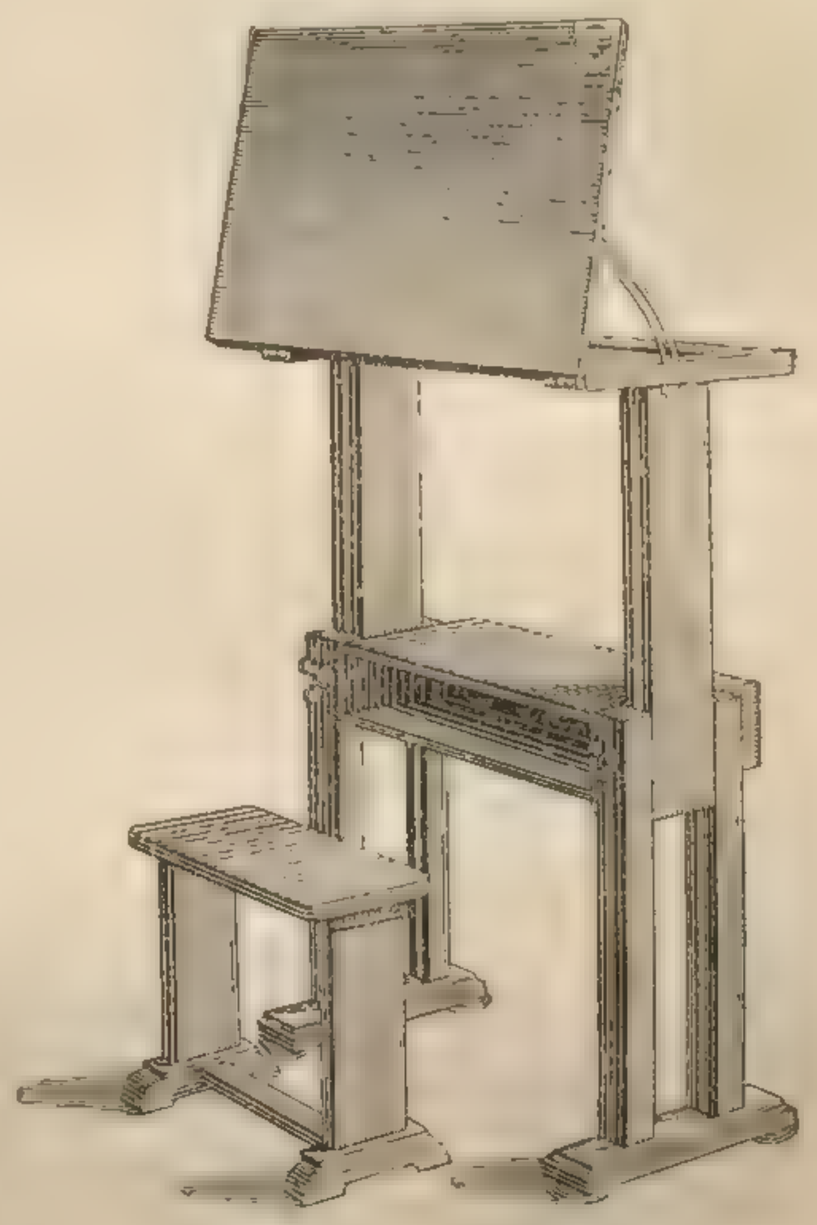


Рис. 262. Столъ для рисованія Féret.

Опущенная ручка не должна выдаваться надъ поверхностью ящика, причемъ надо замѣтить, что она придѣлывается только на одной изъ двухъ равныхъ сторонъ.

Понятно, что тогда только 3 стороны съ ручками дѣлаются мѣстами для сидѣнія, а остальныя 3 стороны лишенныя ручекъ, соприкасаются съ поломъ. Сидѣнья въ формѣ призмъ даютъ возможность размѣщаться соотвѣтственно росту, такъ какъ удовлетворяютъ, по крайней мѣрѣ, одному размѣру (высотѣ).

Такъ какъ занятія рисованіемъ ограничиваются всего лишь нѣсколькими часами въ недѣлю, то требованія, относящіяся къ стульямъ въ данномъ случаѣ, могутъ быть менѣе строгими, чѣмъ тѣ, которыя предъявляются къ обыкновеннымъ партамъ.—Рисовальный столъ Rösler'а даетъ возможность легко производить чистку пола.—Вмѣсто стоекъ *S* лучше устраивать желѣзныя ножки, дѣлающія ненужнымъ привинчиваніе столовъ.

Столъ *A.* Féret [23] (Парижъ) имѣетъ для сидѣнія скамейку безъ спинки съ постоянной высотой, которую впрочемъ, устроить раздвижной было бы очень легко. Доска стола можетъ устанавливаться подъ различными углами, даже

тупымъ, а также легко и быстро приспособляться для работы сидя и стоя подъемомъ на любую высоту. Имѣется приспособленіе также для чернильницы (тушь и т. д.), которая сохраняетъ надлежащее положеніе при различныхъ наклонахъ доски, двигаясь около поперечной оси.

Залы для занятій химіей, физикой[24] **и естественной исторіей.** Вслѣдствіе того, что въ этихъ залахъ происходитъ много демонстративныхъ занятій, онѣ устраиваются чаще всего въ видѣ амфитеатра со скамейками, устанавляемыми полукругомъ, но такъ какъ такое устройство возможно лишь въ очень широкихъ (глубокихъ) классныхъ комнатахъ, то въ нихъ должно быть двухсторонее освѣщеніе; послѣднее не можетъ вызвать возраженій съ гигіенической точки зрѣнія, такъ какъ въ этихъ помѣщеніяхъ письменными работами занимаются очень мало или, по крайней мѣрѣ, должны ими мало заниматься. Очень трудно въ такихъ комнатахъ регулировать отопленіе; чтобы избѣжать рѣзкихъ контрастовъ между температурой у пола и у потолка слѣдуетъ обращать особенное вниманіе на соотвѣтствующее распредѣленіе нагрѣвательныхъ приборовъ и каналовъ, а также на своевременное предварительное нагрѣваніе помѣщенія, такъ какъ во время самыхъ занятій притокъ тепла долженъ быть весьма незначителенъ. При выборѣ партъ для такихъ залъ слѣдуетъ остановиться на партахъ Schenk'a (см. главу „Парты") такъ какъ онѣ могутъ быть приспособлены на всякій возрастъ, а кромѣ того пригодны и въ качествѣ столовъ для рисованья.

Предметы для демонстрацій, сохраняющіеся въ сосѣдней комнатѣ, практично приготовлять заранѣе на особомъ столѣ, который передвигается въ залъ, гдѣ происходятъ занятія по рельсамъ; если этого нѣтъ, то желательно, чтобы помѣщенія, гдѣ сохраняются коллекціи, соединялись бы съ классной комнатой не только дверью, но еще большимъ отверстіемъ, продѣланнымъ въ стѣнѣ, въ формѣ косаго окошка, на подоконникѣ котораго ставятся предметы передъ началомъ занятій, откуда по мѣрѣ надобности ихъ и берутъ для демонстраціи во время занятій. Это отверстіе въ стѣнѣ затворяется съ помощью задвижной ставни, на которой можетъ также висѣть подвижная стѣнная доска.

Основательная дезинфекція естественно-историческихъ наглядныхъ пособій, подверженныхъ порчѣ отъ насѣкомыхъ, должна производиться служителемъ передъ началомъ большихъ каникулъ.

Для этой цѣли пригоденъ простой цинковый ящикъ съ желобкомъ по верхнимъ краямъ; въ этотъ желобокъ входятъ изогнутые края крышки. Когда ящикъ совершенно наполненъ подлежащими дезинфекціи пособіями, въ него вливаютъ сѣро-углеродъ, закрываютъ крышкой и наполняютъ желобокъ водой или лучше всего растопленнымъ саломъ.

Въ залѣ для химическихъ занятій устраивается вытяжной шкафъ въ видѣ ниши въ стѣнѣ со стеклянной передней стѣнкой. Тѣ части стѣнокъ ниши, которыя не изъ стекла, обшиваются глазированными или другими плитками, а лежащіе въ стѣнѣ вытяжные каналы выкладываются глазированной или каменной облицовкой. Для улучшенія тяги слѣдуетъ позаботиться о томъ, чтобы въ вытяжномъ каналѣ имѣлась Бунзеновская горѣлка и т. п. Доска внутри тяги, на которой производятся опыты, можетъ быть покрыта толстымъ стекломъ.

Взрывчатыя и вообще особенно опасныя вещества прячутся подъ замокъ. Противъ ожоговъ должны находиться подъ рукой, по крайней мѣрѣ, масло и известковая вода. Кислоты въ растворахъ должны быть передъ выливаніемъ нейтрализованы или сильно разбавлены. Въ виду того, что воздухъ въ лабораторіяхъ портится большей частью отъ испареній концентрированныхъ кислотъ, слѣдуетъ, гдѣ возможно, давать ученикамъ разбавленныя кислоты. (Weinberg [25]). Помѣщеніе, гдѣ производятся точныя взвѣшиванія, должно имѣть особенно хорошее освѣщеніе.

Насколько строго должны соблюдаться въ химическихъ лобароторіяхъ всевозможныя предосторожности, показываетъ слѣдующій случай: въ одной швейцарской школѣ произошелъ взрывъ стекляннаго газометра, при которомъ было ранено 14 учениковъ; взрывъ былъ вызванъ тѣмъ, что учитель въ этомъ газометрѣ собиралъ ацетиленъ, который сильно поглощается водой. Когда на слѣдующій день другой учитель, не перемѣняя воды, наполнилъ газометръ кислотой и пустилъ газъ по горячей горѣлкѣ, произошелъ взрывъ, вслѣдствіе смѣси ацетилена съ кислотой.

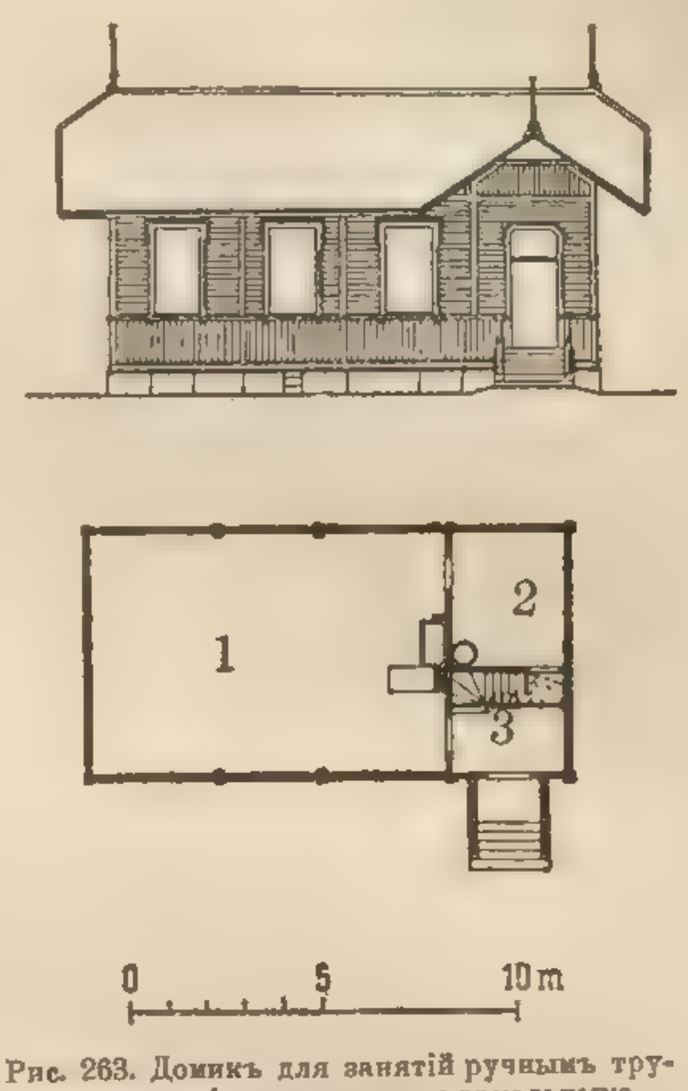


Рис. 263. Домикъ для занятій ручнымъ трудомъ по финляндскимъ нормальнымъ планамъ.
1. Зала для ручного труда, 2. Учебныя пособія, 3. Прихожая.

Залы для занятій музыкой устраиваются довольно часто въ бельгійскихъ школахъ. Классы для ручного труда (Slöjdsäle), залы для обученія мальчиковъ ручному труду въ воспитательныхъ цѣляхъ,

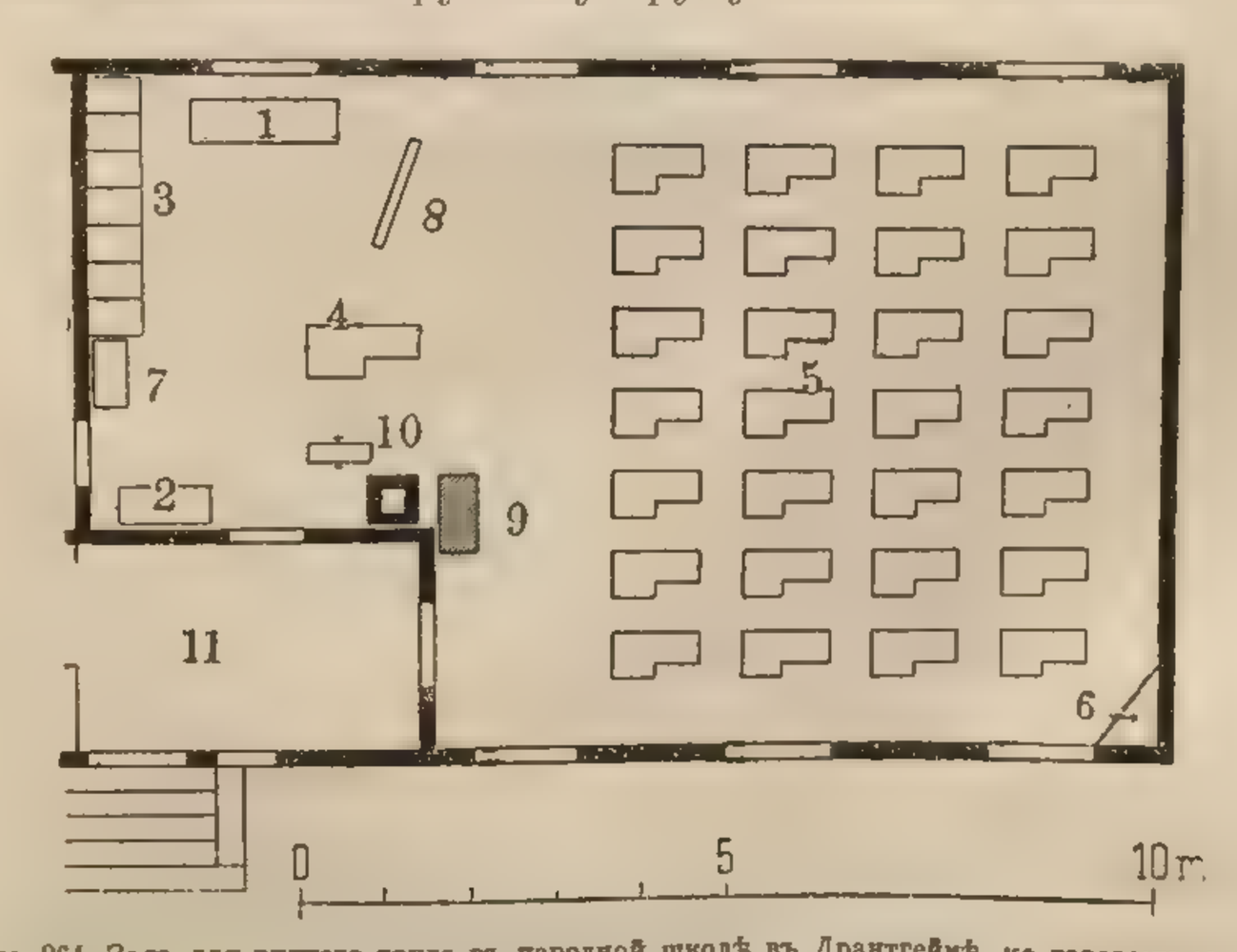


Рис. 264. Залъ для ручного труда въ народной школѣ въ Дрантгеймѣ, по годовому отчету изъ Hintraeger'a l. c.
1. Винторѣзный станокъ, 2. Шкафъ для моделей, 3. Готовыя работы, 4. Верстакъ для учителя, 5. Верстаки, 6. Раздѣвальня для учителя, 7. Шкафъ для инструментовъ, 8. Классная доска, 9. Печь, 10. Точило, 11. Прихожая.

особенно распространены въ сѣверныхъ странахъ Европы, а также во Франціи и въ Англіи (ср. „Слойдъ").

Во Франціи предписано устраивать залы для ручного труда при школахъ для мальчиковъ изъ 3 отдѣленій (Регламентъ 1880 г. и дополненіе). Парижская строительная инструкція 1895 г. требуетъ, чтобы эти залы помѣщались въ нижнемъ этажѣ и позволяетъ здѣсь, запрещенное въ другихъ мѣстахъ, освѣщеніе сверху; такой залъ устраивается для работъ по дереву и желѣзу и снабжается маленькой переносной кузницей съ приспособленіемъ для удаленія дыма.

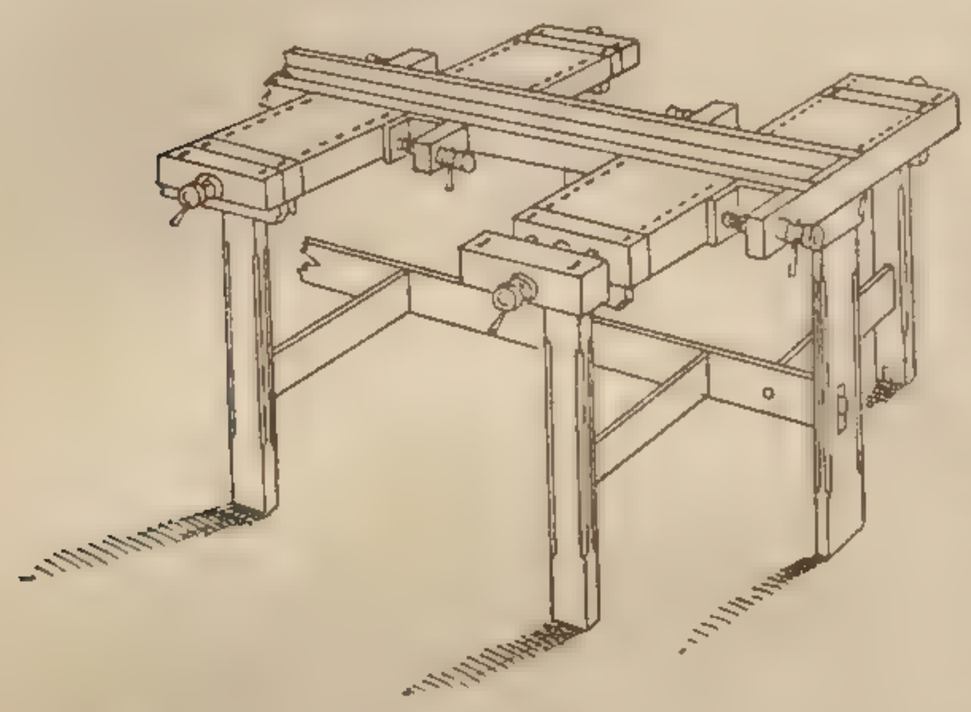


Рис. 265. Школьный верстакъ Mikkelsen'a, изъ Hintraeger'a.

Въ этихъ помѣщеніяхъ слѣдуетъ устраивать асфальтовый полъ, водопроводъ съ сифоннымъ затворомъ и маленькую кладовую. Англійскія правила для обученія ручному труду требуютъ отдѣльной постройки внѣ школьнаго зданія, тамъ тоже обучаются работамъ по металлу и кромѣ того пользуются моторами. Правила требуютъ, чтобы планъ, способъ постройки, освѣщеніе и вентиляція этихъ помѣщеній походили бы по своему характеру больше на мастерскія, чѣмъ на школы. Однако, здѣсь идетъ рѣчь не объ устройствѣ ремесленныхъ школъ. Въ Финляндіи, гдѣ слойдъ введенъ закономъ въ преподаваніе народныхъ школъ, уже давно строютъ маленькіе домики для ручного труда вблизи школьнаго зданія (рис. 263), если послѣднее не имѣетъ для этого отдѣльнаго зала.

Высота зала, изображеннаго на рис. 263, равняется 3,8 м. Залы для ручного труда см. рис. 36, 51, 58, 69.

Рис. 266. Рис. 267.

Рис. 266. Столъ со стуломъ и подушкой для шитья для женскихъ рукодѣльныхъ работъ, по Schultess'y.
Рис. 267. Подушка для шитья, по Schultess'y.

Рис. 264 изображаетъ планъ зала для ручного труда въ народной школѣ Hen въ Drontheim'ѣ; этотъ залъ находится въ нижнемъ этажѣ пристройки, въ которой расположены квартиры главнаго учителя и служителя, а въ верхнемъ этажѣ этой пристройки находится комната для обученія кухонному дѣлу съ другими добавочными помѣщеніями; слѣва къ изображенному ниже залу для ручного труда примыкаетъ

помѣщеніе, гдѣ сохраняется все необходимое для обученія ручному труду и затѣмъ прачешная.

По шведскимъ нормальнымъ планамъ 1878 г. въ залѣ, гдѣ стоятъ верстаки, на каждаго ученика положено по 2,75 кв. м. площади пола.

Высота рабочихъ столовъ (верстаковъ и т. д.) соотвѣтствуетъ приблизительно высотѣ находящихся въ классѣ партъ; скамьи, подходящія по размѣрамъ, могутъ принести въ этомъ случаѣ свою пользу. Ученическій верстакъ Mikkelsen'a (рис. 265) позволяетъ работать какъ лѣвой, такъ и правой рукой; къ тому же онъ требуетъ мало мѣста, такъ какъ въ немъ два верстака соединены посерединѣ вмѣстѣ брусомъ въ 30—40 сант. ширины. Верстакъ имѣетъ длину въ 70—90 сант.

Очень хорошо, если печь въ залѣ для ручного труда устроена такимъ образомъ, чтобы въ ней можно было сейчасъ же сжигать ненужные отбросы и варить клей; при этомъ должно быть устроено приспособленіе для удаленія непріятнаго запаха и другихъ испареній.

Жалобы на нездоровыя помѣщенія для ручного труда высказывались уже въ Германіи [27] и дѣйствительно не слѣдуетъ обучать ручному труду, пока не будутъ устроены безупречныя помѣщенія.

Весьма распространены отдѣльные залы для женскихъ рукодѣлій.

Уже Fahrner [28] доказалъ, что обыкновенныя парты очень мало пригодны для женскихъ ручныхъ работъ.

Мебель, придуманная для этой цѣли Schulthess'омъ [29] (рис 266) состоитъ изъ стола, у котораго помѣщается 5 человѣкъ, съ горизонтальной доской (спеціально для этихъ работъ), общей подставкой для ногъ и отдѣльными стульями. Эти послѣдніе имѣютъ выгнутое сидѣнье шириной въ 41 сант. и въ 40 сант. глубиной.

Объ этомъ своеобразномъ изгибѣ сидѣній мы уже говорили (рис. 106). Форма подушекъ для шитья, рекомендуемая Schulthess'омъ изображена на рис. 267. Эта подушка вѣситъ 4 килогр. (около 10 ф.) и имѣетъ въ вышину 5 сант. Ученицы должны пользоваться при работѣ ближайшей къ ихъ тѣлу параллельною краю стола плоскостью и начинать шовъ отъ точки, гдѣ фиксирована работа. При соскальзываніи подушки для шитья въ сторону надо въ особенности обращать вниманіе на то, чтобы она не стояла косо къ краю стола, чѣмъ можетъ быть вызвана косая посадка работающихъ.

Ученицы безъ труда пріучаются опираться при работѣ на спинку стула, но при шитьѣ онѣ часто перестаютъ пользоваться спинками, виною чему является подвижность стульевъ, при пользованіи которыми дѣти не всегда могутъ достаточно глубоко подвинуться подъ столъ. Поэтому, Schulthess предпочитаетъ двухмѣстныя парты съ неподвижными сидѣньями, устроенныя по вышеприведеннымъ принципамъ.

Стульями приходится пользоваться по той причинѣ, что такая комната для работъ обыкновенно обслуживаетъ нѣсколько классовъ съ разными возрастными группами. Конечно, для такой комнаты лучше всего было бы пользоваться партами Schenk'a (рис. 155—158).

Комнаты для обученія кухонному дѣлу и т. п. Пользованіе для этой цѣли помѣщеніями, никуда больше непригодными, т. е. сырыми, тем-

ными, должно быть воспрещено. Комната для обученія кухонному дѣлу должна быть свѣтла и хорошо вентилирована, между прочимъ еще и для того, чтобы показать учащимся каково должно быть помѣщеніе для кухни въ практической жизни.

На рис. 268 изображенъ планъ помѣщенія для обученія домоводству въ одной нѣмецкой городской школѣ въ Kassel'ѣ.

Рабочіе столы для дѣтей имѣютъ въ вышину 77 сант., скамейки—39 сант., столъ для продажи, на которомъ находятся вѣсы,—78 сант.; около крановъ для водопроводной воды находятся также отливы.

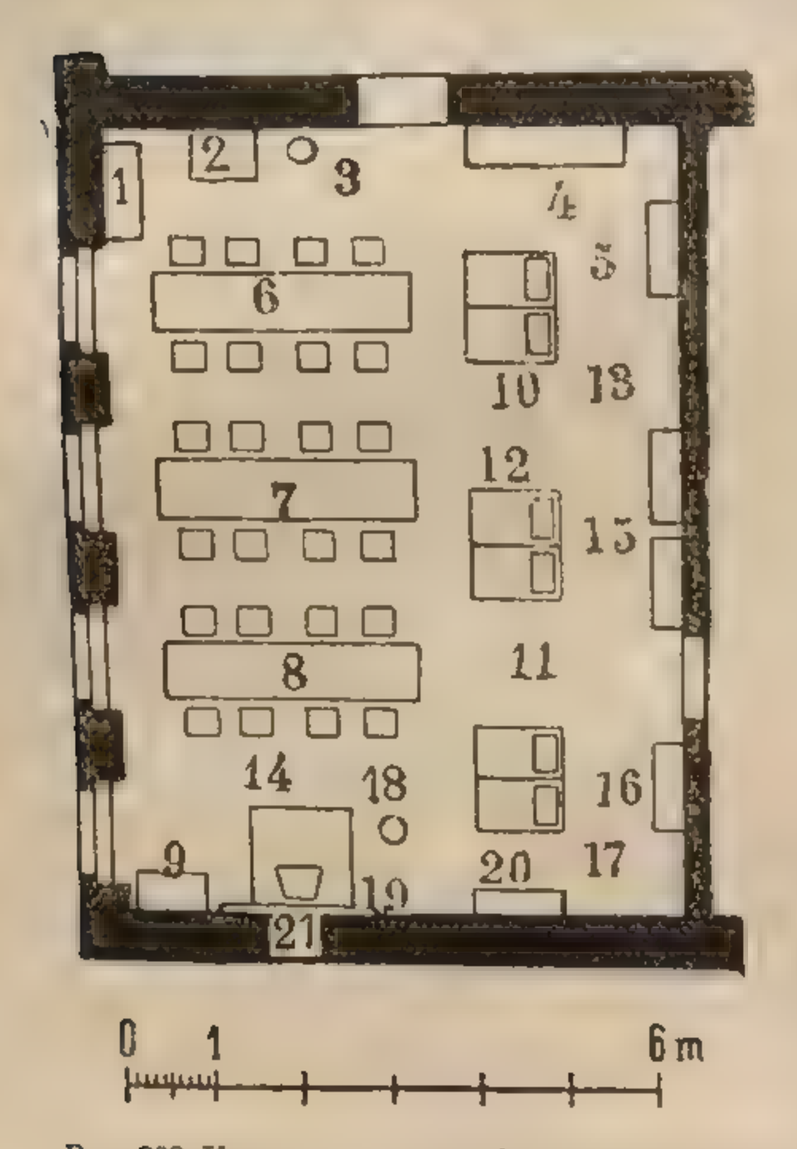


Рис. 268. Комната для обученія кухонному дѣлу въ Kassel'ѣ. По рис. Frl. Förster'a.
1. Запасы, 2. Дрова, 3. Рубилка, 4. Шкафъ, 5. Запасы, 6. Столъ, 7. Тоже, 8. Тоже со стульями, 9. Шкафъ, 10. Очагъ, 11. Тоже 12. Тоже, 13. Вода, 14. Кафедра, 15. Запасы, 16. Запасы, 17. Вода. 18. Столъ для продажи, 19. Вѣсы, 20. Запасы, 21. Стѣнная доска.

Рис. 269 изображаетъ планъ архитектора H. Nissen'a, а рис. 270 по тому же масштабу разрѣзъ учебной кухни въ 28 классной школѣ въ Grunnerlokken'ѣ въ Христіаніи. Это помѣщеніе почти въ 3 раза больше предыдущаго; какъ видно изъ рисунка, оно находится на чердакѣ и имѣетъ освѣщеніе сверху (ср. рис. 70).

Рабочіе столы имѣютъ выдвижные ящики. Въ канцеляріи кромѣ стула и стола находится умывальникъ для преподавателей.

Остальныя подробности видны на рисункѣ. Классы для обученія кухонному дѣлу очень распространены въ Норвегіи.— Между прочимъ, замѣтимъ, что въ подвальномъ этажѣ этой школы кромѣ центральнаго отопленія помѣщается кухня для варки супа возлѣ столовой, а также душъ возлѣ раздѣвальни.

Англійскіе правила различаютъ учебныя кухни и „кухонные центры"; эти послѣдніе служатъ для обученія учащихся изъ нѣсколькихъ вблизи расположенныхъ, народныхъ школъ.

Согласно этимъ правиламъ въ „центральныхъ" кухняхъ должно быть мѣсто для практическихъ занятій на 18 ученицъ и для одновременныхъ демонстрацій на 54 ученицы; нѣсколько наклонный полъ долженъ имѣть размѣры достаточные для 5 рядовъ скамей по 11 мѣстъ каждая. То мѣсто, гдѣ происходятъ практическія занятія, должно быть не менѣе 7,6 × 4, 1 м.; оно не должно быть загромождено столами, шкафами и плитами. Газовая печь должна имѣть вытяжную трубу для продуктовъ горѣнія; температура въ комнатѣ не должна превышать 21°.

Въ Лондонѣ въ 1900 году на 470 народныхъ школъ было 168 центральныхъ кухонъ, такъ что кромѣ обыкновенныхъ школьныхъ зданій существовали еще отдѣльныя помѣщенія для обученія кухонному дѣлу.

Въ Лондонѣ считается наилучшимъ смѣшанное преподаваніе кухоннаго искусства, прачешнаго дѣла и домоводства (housewifery): это на-

Рис. 269. Планъ кухонной учебной комнаты въ школѣ Grunnerlokken въ Христіаніи. По Nissen'у. 1. Съѣстные припасы, 2. Канцелярія. 3. Овощи, 4. Дрова и уголь, 5. Длинныя скамьи, 6. Столы для мытья, 7. Рабочіе столы 8 Скамья, 9. Плиты, 10. Столъ, 11. Кафедра, 12. Газовая плита, 13. Теплая вода 14 Котелъ для бѣлья, 15. Краны съ теплой и холодной водой, 16. Отхожее мѣсто, 17. Вода, 18. Перемѣна 19 Шкафъ.

зывается школой для обученія всѣмъ отраслямъ домашняго хозяйства (domestic economy school).

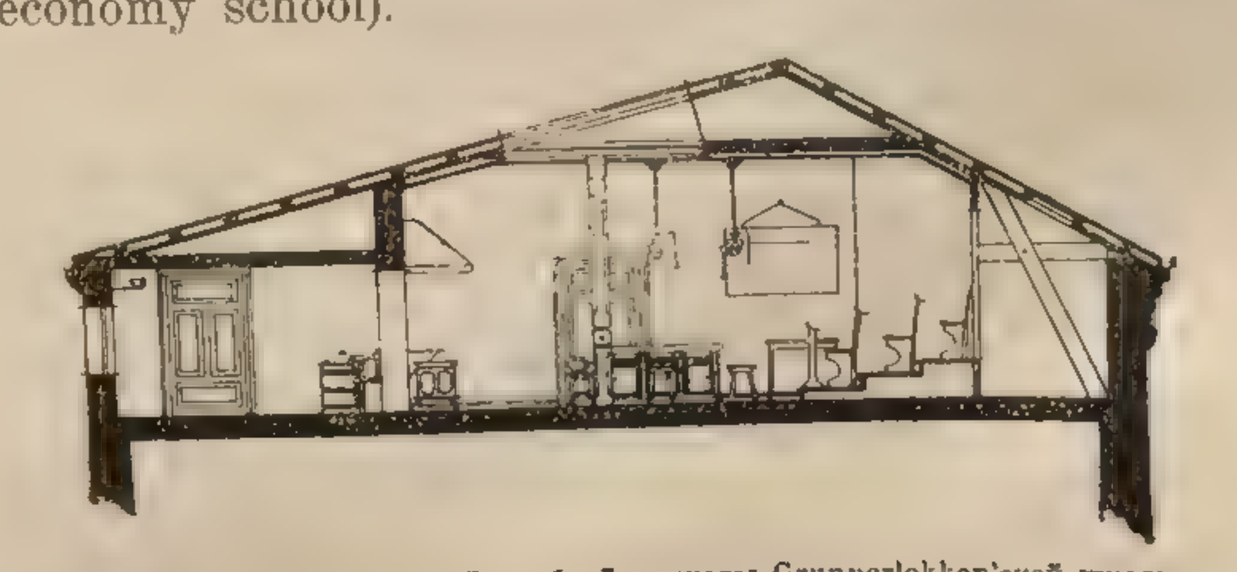


Рис. 270. Разрѣзъ кухонной учебной комнаты Grunnerlokken'ской школы.

Въ партерѣ находится квартира учительницы и классная комната, или же вмѣсто нея школа для обученія уходу за квартирой, состоящая изъ одной квартиры, гдѣ происходятъ работы (кухня, умывальня, 2 жилыя комнаты, спальня); эта квартира имѣетъ соотвѣтствующую обстановку, причемъ только

нѣкоторые предметы, напр., метлы, имѣются въ большомъ количествѣ для надобностей учащихся. Тамъ же ученицы ежедневно готовятъ обѣдъ для себя и для учительницы; надъ этой учебной квартирой въ слѣдующемъ этажѣ помѣщается учебная кухня и учебная прачешная съ соотвѣтствующей обстановкой, причемъ каждая комната имѣетъ размѣръ въ 9,2×6,7 м.

Англійскія правила требуютъ для глаженья столы такой величины, чтобы каждая ученица, занимающаяся глаженіемъ, имѣла въ своемъ распоряженіи пространство въ 91 сант. Baibley предлагаетъ также планъ подобныхъ школъ.

Система центральныхъ кухонъ не ограничилась одной Англіей: въ Филадельфіи, напр., въ 1897 году существовало уже 8 такихъ кухонъ, которыя были распредѣлены между обыкновенными народными школами.

Устройство такихъ „центровъ" въ большихъ городахъ является весьма желательнымъ съ гигіенической точки зрѣнія, а также и по многимъ другимъ причинамъ.

Въ Цюрихѣ при постройкахъ новыхъ школъ устраивается также учебная комната для правильнаго обученія кухонному дѣлу.

Отдѣльный актовый залъ (рис. 82, 85) можетъ быть устроенъ лишь въ томъ случаѣ, если послѣ удовлетворенія всѣхъ условій, требуемыхъ для охраненія здоровья, остаются еще деньги и для этой цѣли. Такіе залы слѣдуетъ устраивать очень рѣдко, что надо особенно подчеркнуть; ни въ какомъ случаѣ ихъ не слѣдуетъ располагать такъ, чтобы они отнимали у другихъ помѣщеній школы много свѣта, такъ какъ ими приходится очень рѣдко пользоваться. Хорошо, если такой залъ служитъ одновременно и заломъ для пѣнія, такъ какъ послѣдній требуетъ много воздуха. Если церковь находится далеко, или если она въ умѣренномъ климатѣ не отапливается, то рекомендуется въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ религіозная обрядность поддерживается школой, приспособить актовый залъ для этихъ цѣлей (ср. рис. 81).

При устройствѣ актоваго зала дѣло идетъ въ сущности о томъ, чтобы имѣть въ своемъ распоряженіе приличное большое помѣщеніе для школьныхъ празднествъ, а потому, въ виду большихъ расходовъ чаще всего актовымъ заломъ пользуются и для другихъ цѣлей. Такъ, напр., залъ въ англійскихъ школахъ (рис. 30) имѣетъ разнообразное примѣненіе, залъ въ школьномъ зданіи въ Выборгѣ (рис. 65) примѣняется и для гимнастики. Безспорно во всѣхъ случаяхъ можно найти болѣе или менѣе цѣлесообразное рѣшеніе этого вопроса (литература съ стр. 364).

ЛИТЕРАТУРА.

1) Referat des n.-ö. Landes-Sanitätsrat. üb. Schulhyg. u. Entw. e. Verf. üb. d. Bau u. d. Einr d. Schulhäuser u. üb. d. Gesundhpfl. i. d. Schule, Referent: Sanitatsrat Prof. Dr. *C. Bohm*, 28 Apr. 1872. Abged. in Freie padag. Blätter, hgg. v. Jessen, Wien, Pichler's Wwe & Sohn (1874) 8. Bd. 177.

2) Aerztlich. Gutacht. ub. d. höhere Tochterschulwesen Elsass-Lothringens, im Auftrage d. Kaiserl. Statthalters erstattet v. einer medizin. Sachverstandigenkommission, Strassburg i. E., Schultz & Komp. (1884) 31.

3) S. S. 58, No. 6.

4) *Lindheimer*, Turnanstalten, Handb. d. Architektur, 4. T. 6 Halbbd. 1. Heft 289. Höh. u. nied. Schulen, Darmstadt, Bergsträsser (1889). Wir folgen hier vielfach der Darstellung von *Lindheimer*, soweit sie in hyg. Beziehung wichtig ist. — *D. F. Goetz* u.

Prof. Dr. *H. Rühl*, Anleitung für den Bau und die Einrichtung deutscher Turnhallen, Leipzig, Ed. Strauch (1897) behandelt im besonderen Vereinsturnhallen und gibt ein ausführliches Verzeichnis der deutschen Litteratur über den Bau von Turnhallen.

5) Bauliche Einr. d. Turnhallen b. höh. Unterr.-Anstalten u. s. w. v. 8. März 1879, Centralbl. f. d. ges. Unterverw. i. Preussen, Berlin, Hertz (1879) 279; vgl. Massbestimmungen f. Turnsäle d. Minist. f. Handel, Gewerbe u. öffentl. Arbeiten v. 20. Juli 1870, Zeitschr. f. Bauwesen. Berlin, Ernst u. Korn (1871) 21. Bd. 153.

6) Dr. *F. A. Schmidt*, Die Staubschädigungen beim Hallenturnen und ihre Bekämpfung mit besonderer Rücksicht auf die Lungenschwindsucht, Leipzig, Strauch (1890). (S.-A. a. d. Jahrbüchern f. deutsche Turnkunst.)

7) Dr. *A. Mosso*, Ueber Turn- und Spielplätze, Zeitschr. f. Turnen und Jugendspiel, Leipzig, Voigtländer (1895—96) 4. Bd. 161.

8) Kotelm. (1893) 6. Bd. 289.

9) Pädag. Reform, nach Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 340.

10) Nach freundlichen privaten Mitteilungen des Herrn *Samtleben* sind in Hamburg auf mit Stauböl gestrichenen Böden von Turnsälen bereits wiederholt schwere Unfälle vorgekommen. Auch in anderen deutschen Städten sind die Erfahrungen ungünstig, nicht so in Bremen.

11) Linoleum-Fussbodenbelag in Turnhallen, Zeitschr. f. Turnen und Jugendspiel (1899—1900) 8. Bd. 21.

12) Heizung und Reinigung der Turnhallen. Zirkularerlass des Min. der geistl. etc. Angelegenheiten v. 25. Oktober 1898, Zentralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen (1893) 775, auch abgedruckt in Kotelm. (1899) 12. Bd. 166.

13) *J. Pawel*, Die Matratzenfrage im Schulturnen. Ebendas. (1895—96) 4. Bd. 193.

14) Nach Abdr. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 507. Solche Matratzen werden von Osw. Faber, Leipzig-Lindenau, hergestellt.

15) *K. Sperlich*, Ueber das Befeuchten der Matratzen in Turnsälen. Kotelm. (1895) 8. Bd. 87.

16) Haandbog i Gymnastik. Paa Opfordring af Kirke- og Undervisning-Ministeriet udarbejdet af Gymnastikkommissionen af 30. Nov. 1889. Kopenhagen, Kommission J. Frimodt (1899). (Vom Ministerium zum Gebrauch für die Schulen autorisiert.)

17) *Haesecke* in Baukunde des Architekten II, 2. Halbb. 304; *O. Scheffers*, Der Zeichensaal unserer höheren Schulen, Zeitschr. d. Vereines deutscher Zeichenlehrer. Komm.-Verlag A. Pockwitz in Stade (1895) 22. Bd. 273.

18) Vorschrift über Bau und Einrichtung der Zeichensäle in Norwegen, nach Kotelm. (1898) 12. Bd. 569.

19) *Genzmer*, Ueber bautechnische, architektonische und hygienische Anforderungen bei Errichtung moderner Schulgebäude, Zeitschr. f. lateinlose höhere Schulen, Köln, Du Mont Schauberg (1893/94) 5. Bd. 114.

20) Architekt *Th. Kirchner*, Ludwigsburg, Württemberg, D. Bauzeitung (1896) 30. Bd. 147. — Von Erfahrungen mit diesem Reissbrett ist uns aus Schulen nichts bekannt geworden.

21) Der patentierte Zeichentisch, konstruiert und erläutert v. *A. Rösler*, Wien, Verlag des Verf. (1874).

22) Eine andere Einrichtung von Zeichentischen nach *A. Studnicka* in Jaromer-Böhmen gibt *Presl*, l. c. (S. 203 No. 117).

23) *A. Féret*, Als Pult verschiebb. hyg. Schultisch. Kotelm. (1890) 3. Bd. 649.

24) Dr. *A. T. Weinhold*, Physikalische Demonstrationen etc., Leipzig, Quandt und Händel, 3. Aufl. (1899).

25) *A. Weinberg*, Bemerkungen zur Hygiene des Unterrichts, Zeitschr. f. d. Realschulwesen, Wien, Holder (1896) 21. Bd. 195.

26) Nach einem Refer. in Kotelm. (1899) 12. Bd. 754.

27) Unhygienisches beim Handfertigkeitsunterricht, nach „Blätter für Knabenhandarbeit" abgedr. in Kotelm. (1896) 9. Bd. 542.

28) *Fahrner*, l. c. (S. 199 No. 16) 59.

29) *Schulthess*, l. c. (Eine neue Arbeitsbestuhlung etc., S. 200 No. 51).

30) Wir sind der Inspicientin des Haushaltungsunterrichts in Kassel, Fräulein *Marie Förster* für die Skizze zu der Figur, sonstige Angaben und schöne Originalphotographien, welche wir verkleinert an späterer Stelle reproduzieren werden (s. Kochunterricht), zu besonderem Danke verpflichtet.

31) Beretning om Christiania folkeskolevaesen for 1895. Udgivet efter foranstaltning af Christiania skolestyre. Christiania (1896).

1. Отхожія мѣста.

а) Вредныя вліянія. Расположеніе отхожихъ мѣстъ на общемъ планѣ. Раціональное устройство отхожихъ мѣстъ представлять собой важный вопросъ въ школьной гигіенѣ, такъ какъ они могутъ нанести юношеству какъ моральный такъ и физическій вредъ. Тщательная чистота во всѣхъ частяхъ этихъ помѣщеній должна быть однимъ изъ первыхъ требованій.

Насколько неудовлетворительно поставлено это дѣло, видно, напр., изъ указаній Blasius'a, не нашедшаго въ 1875 г. никакихъ отхож. мѣстъ въ 5,6% изъ 393 сельскихъ школъ; также Gleitsmann въ 1888 году не нашелъ таковыхъ въ 9 школахъ изъ 122; въ 49 школахъ, изъ которыхъ нѣкоторыя имѣли болѣе 100 учащихся, было по одному отхожему мѣсту для обоихъ половъ; Dieckmann въ 1893 году видѣлъ 8 школъ, не имѣвшихъ ни писсуаровъ, ни клозетовъ; Stephan въ 1896 году нашелъ среди 50 школъ 38 безъ отхожихъ мѣстъ; Soldrig въ 1895 г. могъ найти только въ 13 сельскихъ школахъ изъ 200 отхожія мѣста, удовлетворяющія гигіеническимъ требованіямъ и т. д.

Посѣщеніе отхожихъ мѣстъ во время занятій должно дозволяться только по-одиночкѣ, причемъ слѣдуетъ обращать вниманіе на то, чтобы оно не длилось слишкомъ долго, иначе это даетъ поводъ къ возникновенію и распространенію онанизма. Вообще, не слѣдуетъ удерживать отъ посѣщенія отхожихъ мѣстъ во время уроковъ, такъ-какъ слишкомъ долгое задерживаніе мочи можетъ вызвать разслабленіе пузыря, а наполненный мочевой пузырь вызываетъ рефлекторно раздраженіе половыхъ органовъ, такъ же какъ и наполненный каломъ кишечникъ; такого рода раздраженіе ведетъ легко къ онанизму (Kohleder [1]).

Эрекція при наполненномъ пузырѣ возникаетъ у мальчиковъ уже въ самомъ раннемъ возрастѣ, какъ показываетъ ежедневный опытъ. Поэтому, датскій законъ 1882 года [2] справедливо требуетъ, чтобы ребенку, желающему оставить классъ во время занятій для удовлетворенія своихъ естественныхъ нуждъ, никогда не было въ этомъ отказано. Мы знаемъ, что встрѣчаются такіе учителя, которые „по принципу" не позволяютъ ученикамъ выйти изъ класса во время перваго урока или въ промежуткѣ между двумя первыми уроками. За подобные поступки слѣдуетъ подвергать наказанію, хотя бы невѣжественные люди ихъ одобряли и называли „педагогичными". Требованія свободнаго выхода мальчиковъ изъ класса въ особенности справедливо тамъ, гдѣ занятія начинаются очень рано и гдѣ дорога въ школу отнимаетъ столько времени, что жидкости, составляющія обыкновенно главную часть завтрака (молоко, какао и т. д.), достигаютъ мочевого пузыря какъ разъ въ теченіе этого промежутка времени.

Опыты Эрисмана, [3] показали какое громадное количество веществъ, негодныхъ для дыханія, портящихъ воздухъ и издающихъ дурной запахъ, можетъ войти въ домъ изъ выгребныхъ ямъ. Вполнѣ справедливо то опасеніе, которое внушаютъ воды сточныхъ каналовъ вслѣдствіе присутствія въ нихъ вредныхъ зародышей (Mori [4]). Хотя газы изъ сточныхъ каналовъ, согласно современному состоянію нашихъ знаній, и не представляютъ собою опасности въ смыслѣ перенесенія извѣстныхъ инфекціонныхъ болѣзней (холера, тифъ, дифтеритъ и т. д.), но при продолжительномъ своемъ воздѣйствіи, они вы-

зываютъ пониженіе индивидуальнаго сопротивленія къ заболѣваніямъ, а также повышеніе расположенія къ инфекціоннымъ заболѣваніямъ; тошнота, дурное настроеніе, общая подавленность, общее разстройство питанія являются послѣдствіемъ продолжительнаго вдыханія воздуха испорченнаго газами изъ сточныхъ каналовъ (Kirchner[5]).

Опыты Abbott'a [6], по которымъ вдыханіе воздуха изъ каналовъ не имѣло своимъ послѣдствіемъ даже пониженіе сопротивленія въ опытныхъ животныхъ, не могутъ имѣть рѣшающаго значенія въ этомъ вопросѣ. Burton-Fanning [7] сообщаетъ о цѣломъ рядѣ случаевъ заболѣваній, которыя недавно наблюдались какъ имъ самимъ, такъ и другими врачами у лицъ различнаго возраста и пола всѣ эти случаи нельзя причислить къ какой либо изъ извѣстныхъ болѣзней, но всѣ они имѣли общіе симптомы,—изнурительную лихорадку, головныя боли и боли въ суставахъ. Улучшеніе санитарныхъ условій вело въ большинствѣ случаевъ къ выздоровленію. (Ср. Г. В. Хлопинъ Вентиляція стоковъ. 96 г.)

Въ виду большого количества дѣтей, скопляющихся въ школахъ, а также принимая во вниманіе, что тамъ и безъ того не мало источниковъ для порчи воздуха, совершенно справедливо требовать отъ расположенія отхожихъ мѣстъ, чтобы газы изъ стоковъ не проникали въ школьныя помѣщенія (корридоры и классы) и содержимое отхожихъ мѣстъ не просачивалось въ стѣны вслѣдствіе порчи фановыхъ и другихъ сточныхъ трубъ; или вслѣдствіе непрочности выгребныхъ ямъ въ колодцы съ питьевой водой, или водой для другихъ нуждъ школы. Особенно важно это послѣднее, впрочемъ никѣмъ неоспариваемое требованіе, такъ какъ въ экскрементахъ могутъ находиться патогенные зародыши, между которыми есть многіе, весьма жизнеспособные.

Однако, по различнымъ причинамъ бываетъ все-таки неудобно, или невозможно располагать отхожія мѣста внѣ дома; такъ, большую роль играетъ въ этомъ дѣлѣ климатъ. Schraube [8] уже высказался противъ хожденія въ отхожія мѣста черезъ дворъ, такъ какъ зимой здоровье молодыхъ людей, принужденныхъ выходить изъ теплой комнаты и притомъ находящихся въ возбужденномъ состояніи отъ занятій, „должно непремѣнно страдать". Не слѣдуетъ упускать изъ виду, что этотъ вопросъ касается и дѣтей нѣжнаго возраста и дѣвочекъ, находящихся въ начальномъ періодѣ половой зрѣлости. Если школьные зданія многоэтажны, то въ такомъ случаѣ является еще то неудобство, что отыскиваніе расположеннаго во дворѣ отхожаго мѣста, вызываетъ часто потерю времени, что въ свою очередь влечетъ за собою вредное для здоровья промедленіи въ пользованіи отхожимъ мѣстомъ кромѣ неблагопріятнаго вліянія температурной разницы, которая плохо отражается на городскихъ, въ общемъ мало закаленныхъ, дѣтяхъ.

Англійскія правила признаютъ желательнымъ устройство отхожихъ мѣстъ въ нѣкоторомъ отдаленіи отъ дома, но дѣлаютъ въ этомъ отношеніи исключеніе для учительницъ. Но какъ можетъ быть оправдано такое отношеніе, когда отъ дѣвочекъ и малыхъ дѣтей требуется то, что для учительницы считается трудно выполнимымъ? Ужъ не вызвано ли такое постановленіе требованіями ложной стыдливости?

Датскій законъ предписываетъ, чтобы для мальчиковъ отхожія мѣста устраивались внѣ дома, въ то время какъ для дѣвочекъ, учительскаго и слу-

жебнаго персонала дозволяется устраивать отхожія мѣста соотвѣтственной конструкціи внутри. Обязательныя постановленія Московской губернской земской управы 1898 г. требуютъ, чтобы въ сельскихъ школахъ отхожее мѣсто соединялось съ домомъ посредствомъ свѣтлыхъ сѣней не менѣе 4,3 м. въ длину. Въ австрійскихъ городахъ принято располагать отхожія мѣста въ каждомъ этажѣ; устройство ихъ въ отдѣльномъ помѣщеніи во дворѣ не нашло сочувствія. Въ Мюнхенѣ также требуется по программѣ устройство отхожихъ мѣстъ въ каждомъ этажѣ.

Въ большихъ американскихъ школахъ принято концентрировать отхожія мѣста въ подвальномъ этажѣ, что конечно, очень неудобно при многоэтажныхъ домахъ; слѣдуетъ отмѣтить, что въ послѣднее время въ Мюнхенѣ стали слѣдовать по тому же пути (Beraneck [9]).

Техника въ устройствѣ различнаго рода отхожихъ мѣстъ достигла большого совершенства; по нашему мнѣнію правильная распланировка зданія дѣлаетъ излишнимъ перенесеніе отхожихъ мѣстъ во дворъ даже и при несовершенствѣ техническаго устройства ихъ. Если требованіе относительно устройства отхожихъ мѣстъ внѣ самого школьнаго зданія имѣло своимъ практическимъ слѣдствіемъ то, что ихъ стали устраивать въ видѣ совершенно отдѣльныхъ построекъ, то такое расположеніе нельзя, однако, объяснить желаніемъ архитекторовъ избавить себя простымъ способомъ отъ устройства такой части строенія, которая представляетъ нѣкоторыя затрудненія: стоитъ, напримѣръ, разсмотрѣть устройство отхожихъ мѣстъ въ каждомъ этажѣ на рис. 82 гдѣ они видны на планѣ, а также расположеніе относящихся къ нимъ выгребныхъ ямъ, представленныхъ пунктиромъ на ситуаціонномъ планѣ рис. 83, чтобы задать себѣ вопросъ, было ли бы гигіеничнѣе все количество отхожихъ мѣстъ, необходимое для такого большого зданія, построить во всю длину двора. Мы повторяемъ, что вполнѣ возможно устраивать отхожія мѣста въ каждомъ отдѣльномъ этажѣ. Отхожія мѣста, расположенныя внѣ школы на поверхности земли, должны имѣть удобный ходъ со двора (ср. „Площадки для игръ“).

Отхожія мѣста въ сельскихъ школахъ устраиваются во дворѣ, сообразно направленію господствующихъ вѣтровъ и уклону почвенныхъ водъ (рис. 4), причемъ желательно, чтобы учитель могъ видѣть ихъ изъ классной комнаты (рис. 28, 35, 36, 41, 52, 53, 56, 76 и 84). Для предохраненія дѣтей отъ простуды, а также, чтобы не допустить ихъ до задерживанія своихъ потребностей, рекомендуется соединять отхожія мѣста съ школьнымъ зданіемъ закрытымъ сверху и открытымъ съ боковъ корридоромъ (рис. 32, 39, 40, 44, 58 и 60). Ходъ въ отхожее мѣсто долженъ быть такъ устроенъ, чтобы дѣти не вносили въ школу грязи (мощеніе, посыпаніе гравіемъ). При суровой погодѣ надо заставлять дѣтей покрывать, по крайней мѣрѣ, хотя бы голову.

При большихъ многоэтажныхъ зданіяхъ лучше всего расположить отхожія мѣста въ пристройкѣ (ср. рис. 3, въ башнѣ; рис. 63, 67, 73 и 82) и такимъ образомъ, чтобы каждый этажъ имѣлъ свое отдѣленіе, разобщенное съ остальнымъ помѣщеніемъ небольшой прихожей съ довольно большими, сами собой затворяющимися, дверями. (рис. 271 —К—мальчики, М—дѣвочки G корридоръ). Отъ особенностей въ устройствѣ и внутреннемъ расположеніи отхожихъ мѣстъ зависитъ, ус-

троить ли прихожую въ видѣ стекляннаго корридора, или сдѣлать въ ней только боковую рѣшетку, идущую отъ потолка до пола. При расположеніи отхожихъ мѣстъ въ особой башнеобразной пристройкѣ, они, занимая меньше пространства въ горизонтальномъ направленіи, могутъ представлять менѣе опасности для загрязненія почвы, чѣмъ общія отхожія мѣста во дворѣ, устроенныя другъ возлѣ друга. Послѣднее устройство имѣетъ, впрочемъ, для большихъ городскихъ школъ и другія неудобства.

Иногда особыя неудобства можетъ представить устройство подходящихъ отхожихъ мѣстъ для учительскихъ и служительскихъ квартиръ.

Рис. 271. Пристройки для отхожихъ мѣстъ по нормальнымъ рисункамъ корол. моровск. городскаго управленія [10]. G—корридоръ. K—клаветы для мальчиковъ. M—клазеты для дѣвочекъ.

Бельгійскій циркуляръ 1892 года предписываетъ располагать отхожія мѣста относительно школьныхъ помѣщеній, по возможности, на сѣверъ или востокъ, а ни въ какомъ случаѣ не на югъ.

b) **Вентиляція отхожихъ мѣстъ**. Задача этой вентиляціи состоитъ главнымъ образомъ въ томъ, чтобы помѣшать проникацію газовъ изъ выгребныхъ ямъ и другихъ резервуаровъ черезъ фановыя трубы въ самое отхожее мѣсто, такъ какъ оттуда эти газы могутъ проникнуть въ корридоры и жилыя комнаты. Не слѣдуетъ также при этомъ упускать изъ виду того, что идущій снизу изъ стульчаковъ токъ воздуха можетъ оказать вредное вліяніе на здоровье дѣвочекъ.

Въ различныхъ частяхъ отхожихъ мѣстъ, въ зависимости отъ различныхъ условій—отъ колебаній воздушнаго давленія, направленія вѣтра, температуры внѣшняго воздуха иногда появляется нѣкоторый избытокъ давленія, которое гонитъ воздухъ изъ резервуаровъ и трубъ въ помѣщеніе отхожихъ мѣстъ. При простыхъ клозетахъ, соединяющихся съ выгребными ямами (т. н. Luftklozet'ы), если не приняты спеціальныя мѣры предосторожности, то фекальные газы изъ выгребныхъ ямъ и каналовъ почти навѣрное будутъ попадать въ отхожія мѣста, а оттуда и въ жилыя помѣщенія. Сдѣлать выгребныя ямы вполнѣ герметическими на практикѣ невозможно, какъ бы раціональна ни была ихъ конструкція, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда очистка ихъ производится черезъ особые люки.

Простѣйшій способъ для устраненія этого недостка состоялъ въ томъ, что фановыя трубы выводятся на крышу выше конька карниза и сверху имѣютъ небольшія насадки для защиты отъ вѣтра, того же сѣченія, какъ и самыя трубы.

Какъ мы уже упомянули выше, отхожія мѣста лучше всего помѣщать въ пристройкахъ. При этомъ, если конецъ фановой трубы или, какъ мы увидимъ дальше, вентиляціонный каналъ не находится выше карниза крыши, то этимъ будетъ достигнутъ совершенно обратный эффектъ. Вѣтеръ, ударяясь въ стѣну главнаго зданія или его крышу, будетъ нагнетать воздухъ въ вытяжную (вентиляціонную) трубу, откуда онъ потомъ будетъ выходить въ помѣщеніе черезъ стульчаки отхожихъ мѣстъ. Въ этомъ случаѣ не достигнетъ цѣли и нагрѣваніе воздуха въ каналахъ, о которомъ будетъ рѣчь дальше.

Поэтому, мы настаиваемъ на устройствѣ высокихъ вентиляціонныхъ трубъ, одинаковой высоты съ правильно устроенными дымовыми трубами.

О внѣшней красотѣ такой конструкціи, большей или меньшей трудности ея устройства не стоитъ говорить, такъ какъ это вопросъ второстепенный (Gertner [11]).—Согласно бельгійскому циркуляру 1862 года вентиляція выгребныхъ ямъ производится только что указаннымъ способомъ.

Чтобы увеличить тягу въ фановой трубѣ и помочь, такимъ образомъ, удаленію газовъ, внутри ея зажигается газовая или керосиновая лампа (Pettenkofer). Этотъ источникъ тепла помѣщается надъ тѣмъ отхожимъ мѣстомъ, которое расположено выше всѣхъ остальныхъ. Для наблюденія за пламенемъ устраивается маленькая стеклянная дверца; для защиты ея отъ вѣтра трубу въ этомъ мѣстѣ расширяютъ и надъ этимъ расширеніемъ дѣлаютъ, слегка наклонный къ срединѣ трубы, небольшой навѣсъ. Всѣ эти приспособленія не должны уменьшать діаметръ трубы, во избѣжаніе замедленія тока воздуха и вмѣстѣ съ тѣмъ пониженія полезнаго эффекта пламени. Если для нагрѣванія воздуха пользуются керосиновой лампой, которая гаснетъ еще легче газовой горѣлки, то удобнѣе всего вставлять ее внутрь фонаря, причемъ притокъ воздуха будетъ поступать со дна его и уходить черезъ верхнюю часть (Renx [12]). Лампа можетъ служить одновременно и для освѣщенія отхожаго мѣста. Мѣсто, гдѣ помѣщается лампа, должно быть, само собою разумѣется, тщательно изолировано отъ помѣщенія клозета. Въ зданіяхъ, имѣющихъ больше двухъ этажей, слѣдовало бы устраивать у сидѣній затворъ или автоматически захлопывающуюся крышку надъ отверстіями стульчаковъ. Но всѣ эти автоматическія приспособленія, врядъ ли, окажутся пригодными въ школахъ, такъ какъ, къ сожалѣнію, дѣтей не пріучаютъ правильно пользоваться клозетами, слѣдить за опрятнымъ содержаніемъ отхожихъ мѣстъ и не контролируютъ ихъ. Поэтому, вмѣсто нихъ иногда лучше устроить затворъ внизу фановой трубы съ такимъ разсчетомъ, чтобы нижній конецъ ея не погружался непосредственно въ содержимое выгребной ямы, потому, что тогда, если онъ будетъ доходить почти до дна ямы, онъ скоро засорится твердыми фекальными массами, а если окончится неглубоко подъ поверхностью нечистотъ, то при каждомъ опоражниваніи ямы, будетъ оставаться открытымъ. Чтобы избѣжать этого, въ верхней части выгребной ямы устраивается чашка, прикрѣпленная къ стѣнѣ или раковина вдѣланная въ стѣну ямы, которыя (рис. 272 М.) наполняются водой, такъ что конецъ трубы F

погружается въ налитую въ нихъ воду на 3 –4 сант. Благодаря этому приспособленію газы изъ выгребной ямы не могутъ подниматься вверхъ. Если раковина достаточно широка и глубока, то нечего опасаться ея засоренія, такъ какъ поступающія жидкости и грязная вода дѣлаютъ жидкимъ ея содержимое. При этомъ условіи гораздо удобнѣе производить вентиляцію фановой трубы въ направленіяхъ, указанныхъ на рис. 272 стрѣлками, выводя ее съ этой цѣлью надъ конькомъ крыши и увеличивая въ ней тягу источниками тепла.

Nussbaum[13] говоритъ, что это приспособленіе оказалось вполнѣ цѣлесообразнымъ, но врядъ ли оно окажется таковымъ для высокихъ зданій, гдѣ въ каждомъ этажѣ есть по нѣсколько стульчаковъ безъ крышекъ съ одной общей фановой трубой. Возможно, что при этихъ условіяхъ не всегда можно будетъ избѣжать дурного запаха изъ клозетовъ. Вообще, вышеописанный затворъ далекъ отъ совершенства. Но нельзя забывать и того, что при такомъ первобытномъ устройствѣ отхожихъ мѣстъ очень трудно добиться безупречнаго состоянія ихъ съ помощью такого простого приспособленія; все же такой затворъ даетъ лучшіе результаты, чѣмъ полное отсутствіе затвора.

Для лучшаго дѣйствія вентиляціи примѣняется нѣсколько иное устройство. Фановая труба вверху заканчивается у послѣдняго (самого верхняго) стульчака, а внизу не касается самаго содержимаго выгребной ямы. Для вентиляціи же собственно устраивается отдѣльная вытяжная труба съ насадкой наверху, которая идетъ изъ выгребной ямы и выведена вверхъ выше конька крыши. Поперечное сѣченіе ея = діаметру фановой трубы, если же ихъ нѣсколько, то общему сѣченію всѣхъ фановыхъ трубъ. Этотъ вентиляціонный каналъ снабжается своимъ отдѣльнымъ воздуходувнымъ аппаратомъ или согрѣвается спеціальнымъ нагрѣвательнымъ приборомъ, дѣйствующимъ ежедневно. Послѣднее приспособленіе устроить нетрудно и недорого, (небольшая насыпная печь, рис. 273, системы завода Kaiserslautern'a). Процессъ горѣнія (притокъ воздуха къ топливу), регулируется при помощи рукоятки; каждый день запасъ угля въ печи пополняется. Эта система нашла себѣ примѣненіе въ мюнхенскихъ школахъ.

Если фановая труба случайно прокладывается недалеко отъ кухонной дымовой трубы, это часто бываетъ

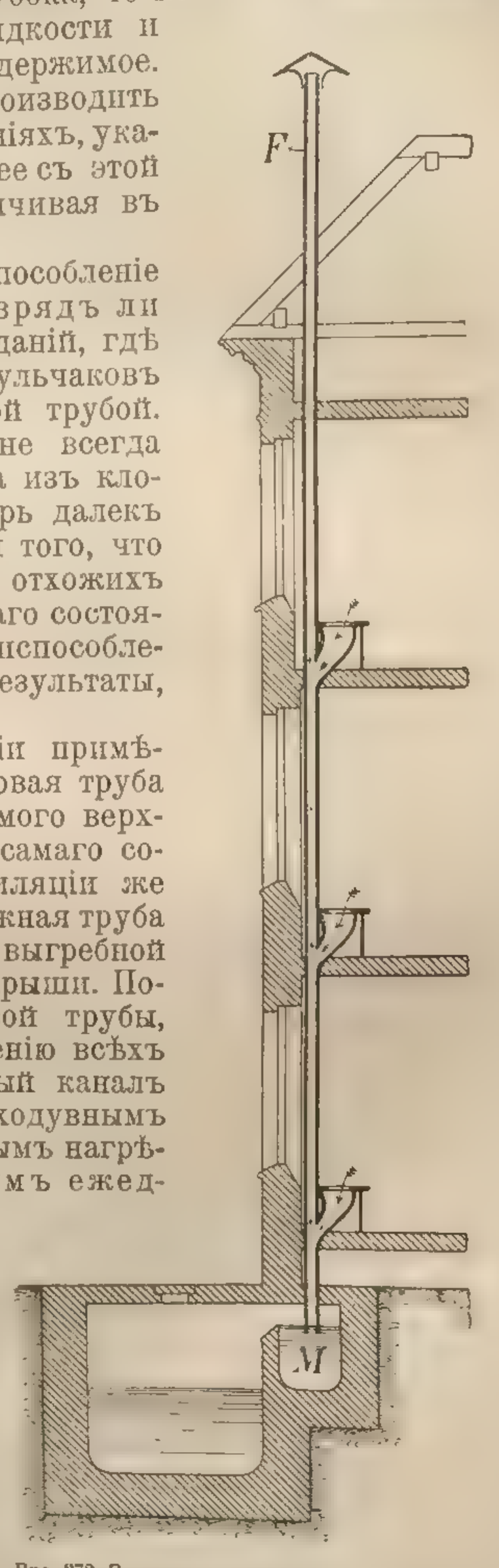


Рис. 272. Затворъ изъ нечистотъ и вентиляція фановой трубы. По Nussbaum'у.

въ отхожихъ мѣстахъ квартиры учителя или служителя, тогда при постройкѣ можно вывести подлѣ кухонной дымовой трубы вторую съ гладкими стѣнками, отдѣливъ ихъ кирпичной кладкой въ $^1/_2$ кирпича, а около самой топки желѣзнымъ листомъ. Эта вторая труба имѣетъ такое же поперечное сѣченіе, какъ фановая и вверху выступаетъ надъ карнизомъ крыши, заканчиваясь насадкой для защиты отъ вѣтра. Внизу она сообщается съ герметически закрытой выгребной ямой, сбоку въ верхней ея части. Самая фановая труба заканчивается у верхняго стульчака. Благодаря ежедневной топкѣ кухонной печи согрѣвается черезъ теплую каменную стѣну и вентиляціонный каналъ. Такимъ образомъ въ фановой трубѣ получается необходимая тяга въ направленіи изъ отхожихъ мѣстъ къ вентиляціонной трубѣ, которая поддерживается безпрерывно. При центральномъ отопленіи съ закрытымъ поддуваломъ можно было бы соединить вентиляціонную трубу съ нагрѣвательной камерой или, другими словами, отвести воздухъ, поступающій изъ отхожихъ мѣстъ, въ топку. Но это неудобно потому, что такая вентиляція возможна только зимой, когда дѣйствуетъ отопленіе, на остальное же время придется согрѣвать каналъ какимъ нибудь другимъ способомъ, хотя бы такимъ, какой былъ сейчасъ описанъ.

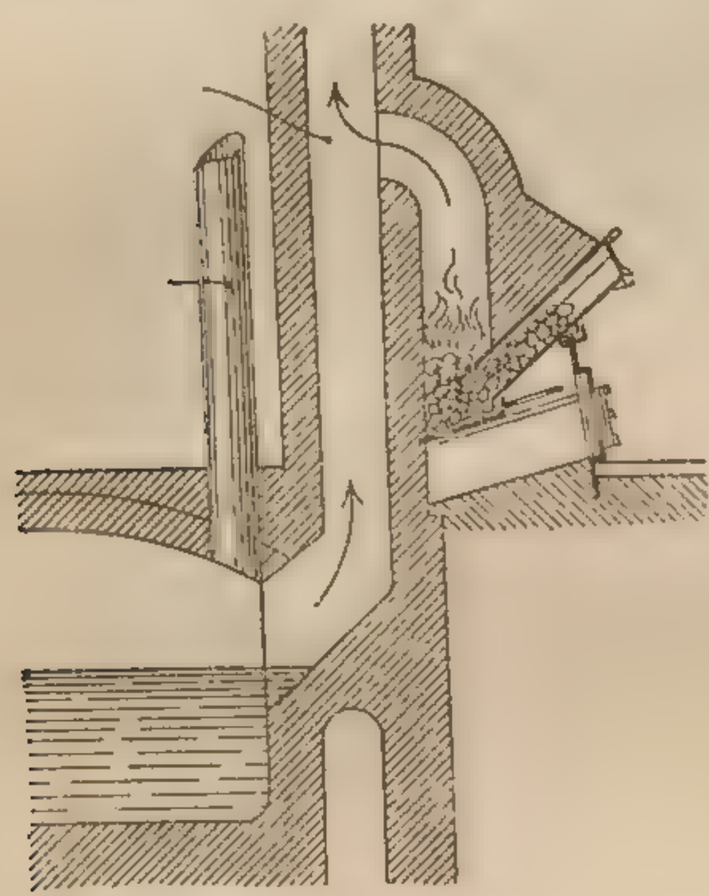


Рис. 273. Вентиляція отхожихъ мѣстъ нагрѣваніемъ дымогарной трубой. Изъ Emmerich'a.[14]

Такъ какъ вслѣдствіе нѣсколько повышеннаго давленія воздуха въ отхожихъ мѣстахъ получается быстрое движеніе его вверхъ по фановой трубѣ, если она выведена выше крыши, то воздухъ въ отхожихъ мѣстахъ долженъ быть холоднѣе, чѣмъ въ фановой или вентиляціонной трубѣ. Поэтому клозеты не должны отапливаться, иначе можетъ случиться, что притокъ воздуха, необходимый для процесса горѣнія въ печи, находящейся въ клозетѣ, будетъ поступать изъ выгребной ямы. Если же яма герметически закрыта или пріемникомъ служитъ бочка, то (благодаря тому, что газы въ дымоходѣ кухонной печи еще теплѣе) воздушная тяга черезъ стульчакъ направляется въ яму, а затѣмъ черезъ соединительный отростокъ вентиляціонной трубы непосредственно въ печь.

Очевидно, что отхожія мѣста, которыя вентилируются при помощи фановыхъ трубъ, не должны имѣть отверстій вытяжныхъ вентиляціонныхъ каналовъ; въ нихъ рекомендуется устраивать въ окнахъ фрамуги.

Болѣе совершенную конструкцію представляютъ отхожія мѣста съ водяннымъ сифоннымъ затворомъ. Въ этомъ случаѣ для школъ можно ограничиться удлиненіемъ фановой трубы вверхъ, какъ это было уже описано (безъ искусственнаго обогрѣванія), внизу она заканчивается вполнѣ свободно. Впрочемъ такое устройство фановой трубы необходимо еще и для предупрежденія нарушенія цѣлости си-

фоновъ (опорожненія ихъ), въ тѣхъ случаяхъ когда труба, отводящая нечистоты, цѣликомъ наполняется водой. Это возможно, напр., и въ школьномъ зданіи во время мытья половъ и т. п.

Опытъ показываетъ, что при отдѣльной вентиляціи сифонныхъ колѣнъ появляются иногда новыя причины неплотности затвора, при чемъ это имѣетъ мѣсто, какъ при вентиляціи посредствомъ соединенія ихъ съ фановой трубой, такъ и при отдѣльной вентиляціи ихъ. Судя по изслѣдованіямъ Unna [15] сифоны совершенно не нуждаются въ спеціальной вентиляціи, когда водяной затворъ имѣетъ 5 сант. въ вышину, ширина фановой трубы=13 сант. и сифонъ находится отъ нея на разстояніи небольше 1 метра.

Во время каникулъ сифоны слѣдуетъ время отъ времени наполнять водой, чтобы предупредить высыханіе ихъ.

Опыты Unna показываютъ, что при средней температурѣ въ 20° въ сифонахъ, имѣющихъ 40—50 мм. въ діаметрѣ и водяной затворъ въ 50—100 мм., испаряется въ среднемъ 10 мм. воды въ теченіе недѣли.

Для небольшихъ бочекъ пріемниковъ нечистотъ можно ограничиться проведеніемъ фановыхъ трубъ выше крыши дома, какъ это уже было описано. Если же бочки обслуживаютъ значительное количество стульчаковъ, то у нижняго конца фановой трубы, немного выше того мѣста, гдѣ она примыкаетъ къ бочкѣ, отходитъ вентиляціонный каналъ (Mittermeier [16]). Онъ выведенъ выше карниза крыши, имѣетъ сверху до низу одинаковую ширину съ фановой трубой, и согрѣвается лампой, какъ это уже было сказано выше по поводу отхожихъ мѣстъ съ выгребными ямами. Бочки должны быть по возможности герметически закрыты (войлочныя прокладки, задвижки). Фановыя трубы рекомендуется снабжать плотнымъ затворомъ, которымъ и пользуются при перемѣнѣ бочекъ, чтобы воспрепятствовать фекальнымъ газамъ въ большомъ количествѣ подыматься вверхъ. Для раціональной вентиляціи пудръ—клозетовъ также вполнѣ достаточно устроить высокія фановыя трубы, открытыя сверху.

Вентиляціонные каналы отхожихъ мѣстъ, конечно, не должны совершенно сообщаться съ каналами вентилятирующими другія помѣщенія.

Нижеприведенныя цифры краснорѣчиво свидѣтельствуютъ о томъ, какъ мало обыкновенно обращаютъ вниманія на устройство вентиляціи въ отхожихъ мѣстахъ. Въ 1897 году были осмотрѣны 279 австрійскихъ гимназій и реальныхъ училищъ; оказалось, что запахъ чувствовался въ 45,9% этихъ учебныхъ заведеній во всѣхъ корридорахъ, въ 7,9% въ нѣкоторыхъ частяхъ корридоровъ и въ 4,9% всѣхъ (2608) классныхъ комнатъ; правда, во многихъ случаяхъ запахъ этотъ носилъ случайный (воздушное давленіе), а не постоянный характеръ. Тѣ же изслѣдованія [17] показали, что устройство отхожаго мѣста внѣ дома далеко не предохраняетъ отъ проникновенія зловонныхъ газовъ; изъ 9 гимназій этого типа въ трехъ тѣмъ не менѣе чувствовался запахъ.

Сидѣнія. Опрятное содержаніе.

Отхожія мѣста для мальчиковъ и дѣвочекъ устраиваются по возможности отдѣльно, или, по крайней мѣрѣ, съ отдѣльными входами; для учителей поближе къ мальчикамъ, для учительницъ вблизи дѣвочекъ. Если въ школѣ есть только одинъ клозетъ, то мальчики и дѣвочки пользуются имъ разновременно; конечно, такое явленіе крайне

нежелательно и можетъ быть терпимо только въ одноклассной школѣ.

По англійскимъ правиламъ отхожія мѣста для обоихъ половъ устраиваются совершенно отдѣльно и съ отдѣльными входами, независимо отъ совмѣстнаго или раздѣльнаго обученія дѣтей. Такое же требованіе обязательно въ нѣкоторыхъ частяхъ Соединенныхъ Штатовъ; тамъ же, гдѣ это невозможно, входы отдѣлены одинъ отъ другого стѣною выше, чѣмъ въ 2 метра (Clark). Далѣе, англійскія правила требуютъ, чтобы тамъ гдѣ ходъ въ клозеты идетъ по одному общему для мальчиковъ и дѣвочекъ корридору, были сдѣланы прозрачныя стеклянныя оконца въ дверяхъ классовъ для наблюденія за дѣтьми. Дѣтей не надо заставлять смотрѣть въ сторону учителя, когда они направляются въ отхожія мѣста.

Отхожія мѣста должны быть хорошо освѣщены (не маленькія оконца, Wesel [18]), это между прочимъ помогаетъ опрятному содержанію ихъ. Окна и здѣсь доходятъ до потолка и, само собой разумѣется, не должны находиться подъ окнами классныхъ комнатъ [19]. Въ новѣйшихъ англійскихъ школахъ, расположенныя внѣ отхожія мѣста освѣщаются сверху и въ нихъ принципіально не устраиваются окна сбоку (Kotelmann [20]).

Peters и Vollers [21], осматривая гамбурскія народныя школы, замѣтили что 40% изъ нихъ имѣли темные клозеты при закрытой, а иногда и при открытой двери, въ нѣкоторыхъ изъ нихъ нельзя было ясно разглядѣть стульчакъ.

Въ расположенныхъ внѣ отхожихъ мѣстахъ необходимо устраивать полъ на 15—30 сант. надъ уровнемъ земли, чтобы предохранить ихъ отъ проникапія атмосферныхъ осадковъ. Слѣдуетъ по возможности избѣгать большихъ лѣстницъ снаружи, которыя особенно неудобны зимою въ гололедицу.

Во Франціи и въ Бельгіи двери клозетовъ обыкновенно не закрываютъ всего отверстія дверей сверху и снизу. Согласно бельгійской программѣ 1874 г. голова и ноги сидящаго должны быть видны снаружи. Къ этому мнѣнію присоединился также проектъ датскаго закона 1882 года и примѣчанія къ закону, изданному въ Кроаціи въ 1895 году.

Lang [22] совѣтуетъ устраивать дверь съ такимъ разсчетомъ, чтобы она была на 15 сант. приблизительно выше головы сидящаго ученика; если же онъ стоитъ на сидѣньи, то видѣнъ бюстъ его приблизительно отъ плечъ. Такія приспособленія удобны бываютъ, обыкновенно, для тѣхъ отхожихъ мѣстъ, которыя видны учителю изъ класса; это, впрочемъ, не примѣнимо въ тѣхъ случаяхъ, когда ими пользуются старшія ученицы, а смотрѣть должны молодые учителя. Въ Англіи такого устройства двери, врядъ ли, найдутъ себѣ примѣненіе, какъ это очевидно изъ всего вышесказаннаго—тамъ каждая отдѣльная кабинка имѣетъ соотвѣтствующій затворъ.

Число стульчаковъ съ однимъ отверстіемъ (очкомъ) каждое, не должно быть слишкомъ ограничено, чтобы всѣ дѣти, особенно младшія, успѣли во время перемѣнъ удовлетворять ихъ естественнымъ потребностямъ.

Обыкновенно разсчитываютъ по одному сидѣнью на каждый классъ, при совмѣстномъ обученіи число ихъ увеличиваютъ вдвое—для мальчиковъ и дѣвочекъ. Впрочемъ, для этихъ разсчетовъ предложено было много проектовъ, изъ которыхъ нѣкоторые примѣнены на практикѣ.

Вышеуказанный разсчетъ—по одному клозету на классъ—имѣетъ смыслъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда строго опредѣлено максимальное число учениковъ, но не можетъ быть примѣненъ въ другихъ случаяхъ.

His вычислилъ, что на каждые 13 младшихъ учениковъ надо считать по 1 очку, разсчитывая на 10-ти минутный перерывъ между 2 уроками. Въ пояснительной запискѣ къ шведскимъ Normalien 1878 г. указывается необходимость одного сидѣнья на 15—20 дѣтей, кромѣ писсуаровъ и т. д. [1]).

Въ клозетахъ каждый стульчакъ въ одно очко отдѣляется отъ другого перегородкой въ 2,5 м. высоты и закрывается извнутри задвижкой или крючкомъ. Остальное разстояніе отъ перегородки до потолка заполняется рѣдкой проволочной сѣткой. Она съ одной стороны препятствуетъ перелезанію изъ одной кабинки въ другую и перебрасыванію различныхъ предметовъ, съ другой же стороны облегчаетъ доступъ свѣта. Въ отхожихъ мѣстахъ, соединяющихся съ выгребной ямой безъ водяного затвора, вмѣсто проволочной сѣтки цѣлесообразнѣе вставлять стекла; этимъ затрудняется проникновеніе зловонныхъ газовъ въ помѣщеніе, служащее общей передней для всѣхъ кабинъ. Если всѣ двери клозетовъ выходятъ въ комнату освѣщенную окнами, то для лучшаго освѣщенія часть дверей замѣняется матовыми стеклами.

Полъ дѣлается изъ матеріала, непроницаемаго для жидкостей (асфальтъ, terrazzo), углы закругляются; въ многоэтажныхъ зданіяхъ клазеты устраиваются на сводахъ.

Такъ какъ литой асфальтъ часто отваливается отъ стѣнъ, то слѣдуетъ принять нѣкоторыя мѣры предосторожности; въ маленькихъ помѣщеніяхъ достаточно подвести глиняную смазку пола (Estrich) до самой стѣны, такъ чтобы штукатурка покрывала его. Полъ устраивается отъ стульчаковъ слегка покатымъ, потому что иначе могутъ остаться незамѣченными неплотности, которыя часто образуются въ мѣстахъ соединенія чашки пріемника съ фановой трубой (Abtrittschüssel) или съ сифономъ (Rückert [23]).

Tischler [24] и нѣкоторые другіе авторы считаютъ необходимымъ устраивать кабинки клозетовъ очень небольшими и предлагаютъ для нихъ слѣдующіе скромные размѣры:

длина сидѣнья	1,4 м.	
ширина сидѣнья	0,6 м.	(лучше было бы 0,8).
вышина „	0,25 — 0,4 м.	(ср. выше „Высота сидѣній у партъ“).

Подножекъ или скамеекъ слѣдуетъ по возможности избѣгать.

Діаметры очковъ, имѣющихъ для опрятнаго содержанія овальную форму, должны равняться:

спереди — назадъ	25 — 30 сант.
справа — налѣво	20 — 25 „

Въ клозетахъ для учителей всѣ размѣры соотвѣтственно увеличиваются. Иногда, въ видахъ упрощенія и удешевленія конструкціи, главные размѣры (длина и ширина сидѣнья) берутся одинаковые для учениковъ старшихъ и младшихъ классовъ.

За исключеніемъ отхожихъ мѣстъ въ сельскихъ школахъ, въ которыхъ выгребная яма или бочка помѣщаются непосредственно подъ самымъ сидѣньемъ, въ благоустроенныхъ школахъ стульчаки должны представлять собою отдѣльно стоящую чашку — пріемникъ, изъ эмалированнаго чугуна. Абсолютно непригодны стульчаки съ дере-

[1]) Послѣдняя норма, какъ наиболѣе соотвѣтствующая физіологическимъ потребностямъ учащихся, принята и въ Россіи при устройствѣ учебныхъ заведеній. *Ред.*

вянной облицовкой въ формѣ ящика, такъ какъ они сильно затрудняютъ контроль за опрятнымъ содержаніемъ клозетовъ. Въ Pfonnenkloset'ахъ съ деревянными стульчаками въ формѣ ящиковъ, которые нерѣдко употребляются и въ наше время, часто вслѣдствіе просачиванія воды (мытье доски сидѣнья и т. д.) начинается процессъ гніенія. Онъ идетъ иногда безпрерывно въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ и обнаруживается обыкновенно только тогда, когда проржавѣетъ какая нибудь часть всего механизма и прекратитъ свое дѣйствіе. Въ старыхъ домахъ, гдѣ деревянный стульчакъ иногда необходимъ, его дѣлаютъ удобно снимаемымъ, при этомъ условіи пространство чашки за нимъ становится доступнымъ, по крайней мѣрѣ, для осмотра.

Точно также должно быть хорошо видно мѣсто, гдѣ чашка стульчака соединяется съ фановой трубой; въ противномъ случаѣ, при осадкѣ новыхъ зданій, мы замѣтимъ появленіе выступившей воды только тогда, когда вода уже промочитъ насквозь потолокъ.

Внѣшняя чистота отхожихъ мѣстъ поддерживается, какъ и во всемъ школьномъ зданіи, опрятнымъ содержаніемъ ихъ. Для этого каждый классъ долженъ имѣть свои отдѣльныя кабинки, которая запираются отдѣльнымъ замкомъ. Если ученикъ найдетъ загрязненымъ стульчакъ, не сполоснутой чашку, а самую кабинку открытой, то онъ долженъ немедленно сообщить объ этомъ. Такимъ образомъ виновный будетъ обнаруженъ и постепенно въ школѣ прекратится неопрятность, вызванная небрежностью или шалостью; если даже эта цѣль не будетъ достигнута, то все же клозетъ приметъ опрятный видъ. Въ противномъ случаѣ, дѣти будутъ продолжать взбираться на сидѣнья, которыя не приспособлены для этого, не обращая вниманія на ихъ загрязненіе. Ту же мѣру слѣдуетъ примѣнить для уничтоженія всякаго рода неприличныхъ надписей и т. д. даже и въ томъ случаѣ, когда присутствіе ихъ обнаружено не первымъ, послѣ виновнаго, посѣтителемъ.

Иногда, когда форма (очка) стульчака неудобна, дѣти взбираются ногами на самое сидѣнье, особенно часто продѣлываютъ это тѣ ученики, которые у себя дома пользуются грязными отхожими мѣстами. Если это повторяется часто, то на разстояніи приблизительно 50 сант. надъ очкомъ и оставивъ соотвѣтствующее разстояніе отъ задней стѣнки, дѣлается поперечная перекладина. Вмѣсто перекладины можно приспособить наклонную доску, которая отходитъ отъ задней стороны стульчака, какъ крыша, съ наклономъ впередъ и вверхъ. Наконецъ, вмѣсто доски сидѣнье устраиваютъ въ формѣ кольца закругленнаго внутрь и наружу и имѣющаго только 5—6 сант. въ ширину; это послѣднее приспособленіе особенно цѣлесообразно, такъ какъ оно не представляетъ такой поверхности, которая давала бы опору для стоянія на корточкахъ.

Является другой принципіальный вопросъ—не предпочтительнѣе ли вообще пріучать дѣтей къ такому положенію (на корточкахъ) во время дефекаціи. По мнѣнію Mangenot [25] этотъ способъ несравненно полезнѣе и цѣлесообразнѣе сидячаго положенія. Прежде всего уменьшается возможность зараженія всякаго рода инфекціонными заболѣваніями, вслѣдствіе соприкосновенія съ сидѣньемъ стульчака. Затѣмъ, самая дефекація происходитъ гораздо быстрѣе и легче вслѣдствіе давленія, производимаго энергично согнутыми бедрами на брюшную полость и отъ прочной поддержки, которую они оказываютъ

сокращенію брюшныхъ мышцъ. Несомнѣнно такое положеніе гораздо правильнѣе въ физіологическомъ смыслѣ и безусловно раціональнѣе сидячаго въ отношеніи распространенія заразы. Итальянское гигіеническое общество вполнѣ согласилось съ Gorini [26], который выступилъ въ защиту мнѣнія Mangenot, и способствуетъ проведенію этой мѣры на практикѣ.

Существеннымъ недостаткомъ системы отхожихъ мѣстъ безъ сидѣній слѣдуетъ признать неизбѣжное ихъ загрязненіе; для опрятного содержанія ихъ нужна такая масса воды, что они оказываются совершенно непригодными, напр., тамъ, гдѣ пріемщиками нечистотъ служатъ бочки. На рис. 274 изображенъ стульчакъ для дефекаціи на корточкахъ, предложенный Mangenot. Форма его очень удобна, такъ какъ съ одной стороны избавляетъ отъ необходимости прикасаться къ стульчаку, который по серединѣ имѣетъ высоту всего въ 10—12 сант., а съ другой — возможно вполнѣ опрятное содержаніе клозета. Mangenot сообщаетъ, что примѣненіе этой системы въ одной школѣ дало отличные результаты. Всѣ возраженія, которыя обыкновенно приводятся противъ нея, не существенны.

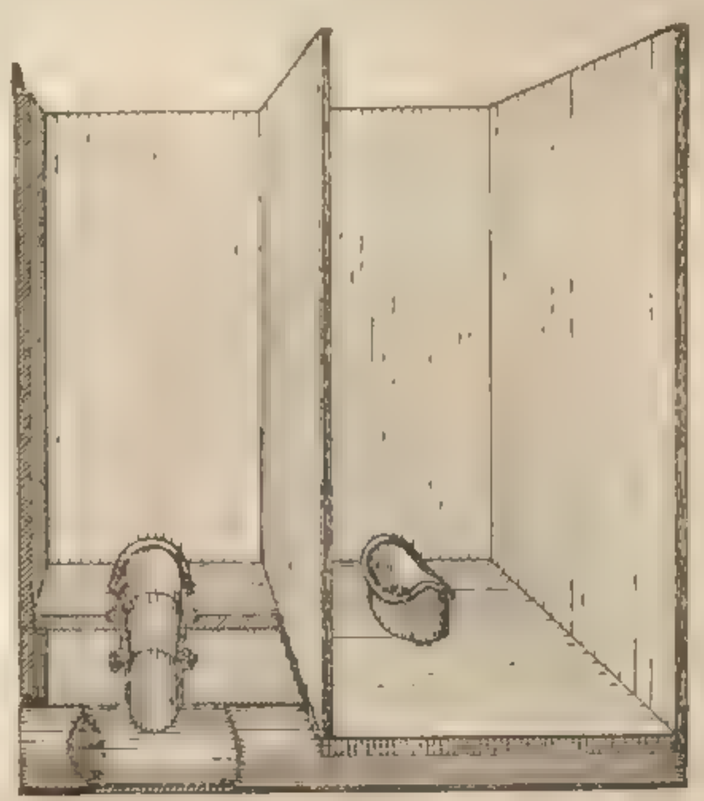


Рис. 274. Клозеты безъ сидѣній, по Mangenot.

Къ сожалѣнію, во многихъ „порядочныхъ" семьяхъ можно иногда найти запущенные вонючіе клозеты съ испорченными механизмами и никому, тѣмъ не менѣе, не приходитъ въ голову исправить ихъ, хотя въ большинствѣ случаевъ денежный вопросъ не имѣетъ рѣшающаго значенія. Эта привычка къ неопрятнымъ клозетамъ, пріобрѣтенная дѣтьми въ домашней обстановкѣ, переходитъ вмѣстѣ съ ними и въ школу. Содержаніе отхожихъ мѣстъ, которыя предоставлены въ распоряженіе студентовъ въ университетахъ, а иногда и клозеты для учителей въ среднихъ школахъ, оставляетъ желать многаго. Школамъ средней и южной части Европы уже давно пора бы обратить болѣе серьезное вниманіе на этотъ вопросъ.

Лучшій способъ облегчить чистку досокъ или колецъ, служащихъ сидѣньями,— это сдѣлать ихъ изъ твердаго дерева и пропитывать масломъ.

Для предохраненія стѣнъ клозета отъ всякихъ неприличныхъ надписей карандашемъ или мѣломъ и для устраненія присасывающаго дѣйствія для клозетныхъ газовъ, нужно сдѣлать ихъ непроницаемымы. Съ этой цѣлью ихъ покрываютъ глазурованными изразцами на такую высоту, до которой могутъ достать ученики, или окрашиваютъ свѣтлой эмалевой краской, которая также даетъ гладкую поверхность. Можно также покрыть ихъ свинцово сѣрой масляной краской съ бѣлыми брызгами и вкрапленіями или, наконецъ, сдѣлать стѣны не гладкими и окрасить свѣтлой масляной краской. Впрочемъ, шероховатости неудобны, такъ какъ служатъ мѣстомъ скопленія пыли, а окраска ихъ въ различные цвѣта дѣлаетъ присутствіе ея незамѣтнымъ. Для простыхъ отхожихъ мѣстъ въ деревнѣ, гдѣ они устраиваются внѣ зданія, почти подъ открытымъ небомъ, вполнѣ достаточно обыкновенной штукатурки.

Всѣ отхожія мѣста должны быть выбѣлены или окрашены свѣтлыми красками, безъ примѣси свинца (австрійское распоряженіе 1873 г.).

Иногда въ зависимости отъ того или иного способа удаленія нечистотъ (ассонизаціи) примѣняются и особыя устройства отхожихъ мѣстъ.

d) Ватеръ-клозеты. Съ гигіенической точки зрѣнія автоматически промывающіеся ватеръ-клозеты являются превосходнымъ способомъ для удаленія экскрементовъ,—но они предполагаютъ существованіе водопровода и въ выгребныхъ ямахъ и бочкахъ въ значительной степени увеличиваютъ объемъ подлежащихъ вывозу нечистотъ. Зимою рекомендуется принимать соотвѣтствующія мѣры предосторожности противъ замерзанія въ нихъ воды, т. е. устраивать клозеты въ тепломъ помѣщеніи съ двойными рамами и т. д. Но этого недостаточно; въ среднемъ климатѣ въ суровые морозы водяные клозеты необходимо хоть слегка топить, чтобы предупредить замерзаніе воды—для этой цѣли совершенно достаточно одной керосиновой или газовой лампы. Если въ силу какихъ нибудь условій нѣтъ въ распоряженіи необходимаго обильнаго количества воды, для промыванія водяныхъ клозетовъ, то лучше вовсе обойтись безъ нихъ, такъ какъ тогда они не достигаютъ цѣли, какъ и всякое дѣло, не доведенное до конца.

Для школъ весьма удобны сифонные клозеты,—представляющіе собой свободно стоящій приборъ изъ эмалированнаго чугуна, у котораго чашка и сифонъ составлены изъ одного цѣльнаго куска. Изъ дерева дѣлается только твердое откидное сидѣнье или замѣняющій его кругъ и крышка. Экскременты попадаютъ прямо въ воду или на поверхность чашки, которая промывается водой безъ всякаго разбрызгиванія. Если сидѣнье, когда имъ не пользуются, откидывается автоматически назадъ, какъ, напр., сидѣнья театральныхъ креселъ, то сифонный клозетъ можетъ служить одновременно и писсуаромъ.

Необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы сифонъ герметически соединялся съ фановой трубой, иначе жидкія части выдѣленій могутъ просачиваться въ полъ и стѣну, а зловонные газы попадутъ въ жилыя помѣщенія. Цѣлесообразнѣе дѣлать и сифонъ и фановую трубу металлическими. Въ тѣхъ случаяхъ, когда чашка клозета гончарная, то изъ металла приготовляютъ одну сифонную трубку: тогда, по крайней мѣрѣ, хорошо видимо менѣе надежное соединеніе гончарнаго матеріала съ металломъ. У Roschling'a[27] интересующіеся этимъ вопросомъ найдутъ подробныя свѣдѣнія о всякихъ усовершенствованіяхъ и мѣрахъ предосторожности при устройствѣ сифонныхъ клозетовъ.

Сифонъ долженъ устраиваться съ такимъ разсчетомъ, чтобы онъ не могъ опорожниться, прорваться или ослабѣть отъ дѣйствія стекающей воды (сифонъ), или отъ давленія воздуха, вызваннаго водой, выливаемой въ большихъ количествахъ въ фановую трубу изъ верхнихъ этажей. Во избѣжаніе этого фановая труба дѣлается сверху открытой (Renk[28]), какъ это уже было объяснено выше. Діаметръ сифонной трубки въ верхнемъ колѣнѣ уменьшается на $^1/_4$, т. е., другими словами говоря, діаметръ B = $^3/_4$ діаметра A (рис. 275). Высота водяного затвора W не должна быть меньше 5 сант.

Рис. 275. Клозетный сифонъ, изъ Gruber'a l., c.

Въ клозетахъ съ неособенно глубокой чашкой (рис. 276) споласкиваніе ея неизбѣжно, иначе каждый сидящій будетъ касаться бумаги, оставленной его предшественникомъ; иногда то же можетъ случиться и съ экскрементами, если они будутъ оставаться. Благодаря невысокому уровню воды въ чашкѣ (около 3 сант.) предупреждается разбрызгиваніе ея по сторонамъ, что очень важно въ санитарномъ отношеніи (опасность отъ всякаго рода инфекціонныхъ заболѣваній). Форма чашки очень удобна, такъ какъ экскременты не пачкаютъ ея боковыхъ стѣнъ.

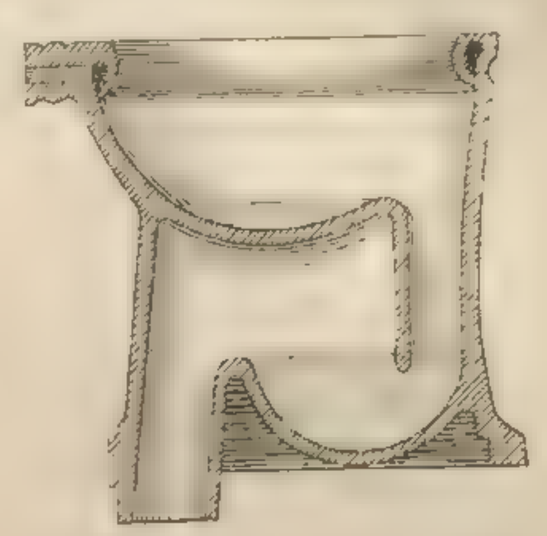


Рис. 276. Сифонный клозетъ. Изъ прейсъ-куранта Wenham и Waters (Лондонъ).

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ въ Мюнхенѣ были произведены всевозможныя разнообразныя подробныя изслѣдованія и на основаніи ихъ пришли къ заключенію, что наиболѣе пригодными для школъ являются сифонные клозеты и особенно клозеты Мюнхенскаго издѣлія подъ названіемъ „Jsaria“ (рис. 277). Онъ имѣетъ чугунную подставку, такъ что не можетъ быть рѣчи о какой бы то ни было порчѣ его ногами. Кромѣ крышки всѣ остальныя части неподвижны. Подъ доской сидѣнья спереди находится резиновая прокладка, препятствующая брызгамъ попадать изъ клозета на полъ. Клозетъ этой системы не нуждается въ большомъ количествѣ воды. Очистка его черезъ спеціальное отверстіе производится безъ всякаго затрудненія, какъ это ясно видно на рисункѣ. При порчѣ фановой трубы весь аппаратъ легко удалить.

Рис. 277. Сифонный клозетъ „Jsaria“. Изъ прейсъ-куранта Forster'a и & (Мюнхенъ).

Далѣе слѣдуетъ обратить вниманіе на правильное функціонированіе водопроводныхъ трубъ, такъ какъ при плохомъ устройствѣ ихъ вода можетъ просачиваться въ стѣну или можетъ происходить незамѣтно постоянная потеря воды.

Высота паденія воды, по мнѣнію Newsholme [30], должна быть не больше 1 м., ширина водопроводныхъ трубъ не меньше 3 сант.

На рис. 278 — 280 представлена одна изъ хорошихъ системъ водяныхъ резервуаровъ (танковъ). Если потянуть слегка рукоятку, то шаровой поплавокъ вмѣстѣ съ пустотѣлымъ

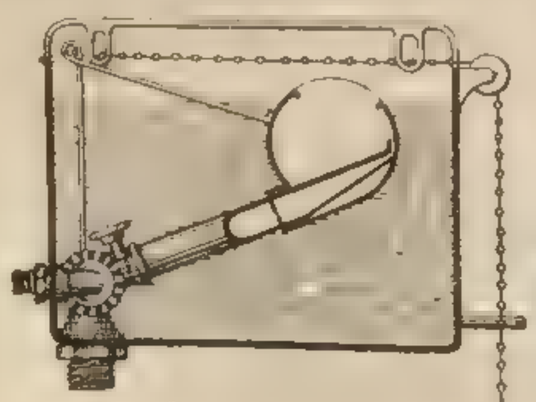


Рис. 278.

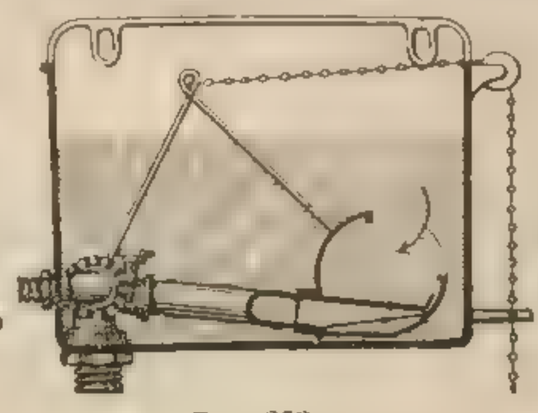


Рис. 279.

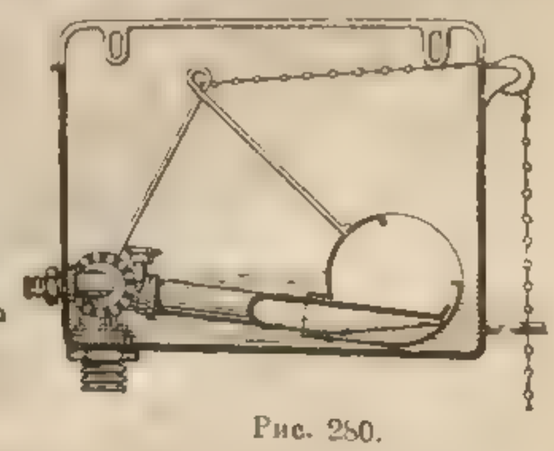


Рис. 280.

Резервуары съ водой для промыванія сифонныхъ клозетовъ. Изъ Gesundheits-Ingenieur [31].

подвижнымъ рычагомъ (рис. 278) погрузится въ воду; при этомъ клапанъ, который помѣщается около точки вращенія рычага открывается и вся вода изъ резервуара стекаетъ въ клозетъ (рис. 279) постепенно до тѣхъ поръ, пока поплавокъ почти совсѣмъ опустѣетъ (рис. 280). При вытеканіи воды рычагъ съ помощью шарнира (mittelst des Gewindes) откры-

ваетъ клапанъ и резервуаръ наполняется водой изъ водопроводной трубы, а въ трубѣ, отводящей воду въ клозетъ, клапанъ постепенно закрывается. Все то количество воды, которое необходимо для споласкиванія чашки, регулируется особымъ затворомъ, который по желанію устанавливается при помощи винта. Поплавокъ можетъ подниматься только до опредѣленной высоты; благодаря этому обстоятельству въ случаѣ порчи клапана въ приводящей трубѣ вода не переливается черезъ край, а направляется въ клозетъ.

Непригодными для школъ системами мы считаемъ такъ называемые клозеты съ откиднымъ затворомъ (Pfannen- или Klappenklosette) и корытные клозеты (Trogklosette).

Клозеты съ откидными затворами не нуждаются въ такомъ обильномъ промываніи, какъ клозеты съ сифономъ, но стоитъ только бросить въ чашку побольше бумаги или просто болѣе плотную бумагу — и снова будетъ нужно промыть клозетъ обильно водой и подольше держать открытымъ клапанъ. Далѣе, опрятное содержаніе чашки зависитъ отъ того, насколько широко открытъ клапанъ и сколько времени его не закрываютъ; возможно даже, напр., что мочу оставятъ вытекать изъ клозета, безъ промыванія его. Словомъ, промываніе чашки зависитъ здѣсь отъ личнаго усмотрѣнія каждаго даннаго лица, тогда какъ въ сифонномъ клозетѣ достаточно слегка потянуть или нажать на кнопку и чашка будетъ промыта надлежащимъ образомъ. Если дернуть черезчуръ сильно, то въ клозетахъ съ откиднымъ затворомъ, затворъ можетъ сломаться. Къ крупнымъ недостаткамъ этой системы слѣдуетъ отнести также и деревянную облицовку, которая совершенно непригодна для школьнаго обихода и, потому, мы не будемъ останавливаться на подробномъ описаніи ея.

Корытные клозеты состоятъ изъ чугунныхъ корытъ, которыя устанавливаются слегка наклонно и проходятъ подъ нѣсколькими сидѣньями; около нижележащаго конца самаго корыта помѣщается труба съ клапаномъ. Отъ времени до времени (напр., послѣ перемѣнъ), служитель опоражниваетъ корыто, промываетъ его и наполняетъ водой до высоты отливной трубы. Клапанъ корыта соединяется съ отводной трубой сифонной трубкой; сидѣнья расположены непосредственно надъ корытами или подъ каждымъ сидѣньемъ находится чугунная эмалированная воронка, конецъ которой имѣетъ 7 сант. въ ширину и достаетъ уровня воды, находящейся въ корытѣ. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ одновременно съ корытомъ слѣдуетъ промывать и воронку. Вся эта система со всѣми видоизмѣненіями представляетъ гораздо меньше удобствъ, чѣмъ отдѣльные сифонные клозеты. Главный ея недостатокъ состоитъ въ томъ, что экскременты довольно долго остаются въ водѣ, что конечно отражается на воздухѣ отхожихъ мѣстъ. Этотъ недостатокъ можетъ быть отчасти устраненъ, если къ сидѣнью придѣлана автоматически и плотно закрывающая крышка. Мы уже въ первомъ изданіи этой книги указали на недостатки этой системы; къ сожалѣнію, она нашла себѣ примѣненіе въ различныхъ городахъ, какъ напр., въ Базелѣ (Schimpf [32]), Берлинѣ, Франкфуртѣ, Гамбургѣ, Мюнхенѣ, хотя не вездѣ удержалась. Въ Мюнхенѣ [33]), какъ было сказано, былъ сдѣланъ цѣлый рядъ подробныхъ изслѣдованій для выбора наиболѣе цѣлесообразнаго школьнаго клозета. Но имъ все же не удалось устранить всѣ тѣ недочеты, которые присущи этой послѣдней системѣ. Такъ, напр., экскременты не покрываются вполнѣ водой и потому всегда остается запахъ, далѣе оборудованіе и содержаніе этихъ клозетовъ стоитъ дороже вслѣдствіе большого расхода воды. Тѣми же недостатками страдаютъ и клозеты, которые промываются автоматически и соединяются непосредственно безъ водяныхъ затворовъ съ главной отводной трубой съ сифономъ. На этомъ основаніи, какъ мы уже упомянули выше, мюнхенскій магистратъ остановилъ свой выборъ на системѣ сифонныхъ клозетовъ съ отдѣльно стоящими сидѣньями; при выборѣ были приняты въ разсчетъ и экономическія соображенія Peters и Vollers (Гамбургъ) также полагаютъ, что корытные клозеты непригодны для школъ. Недавно, послѣ нѣкоторыхъ измѣненій въ конструкціи ихъ, повидимому, получены въ Цюрихѣ [34] удачные результаты.

Что касается устройства автоматически дѣйствующихъ ватерклозетовъ, то, насколько намъ извѣстно, всѣ попытки до сихъ поръ были неудачны (при вставаніи и усаживаніи, при открываніи и закрываніи дверей). Даже въ Англіи, гдѣ этимъ вопросомъ занимались особенно усердно, не удалось получить удачныхъ практическихъ результатовъ, хотя предложено было нѣсколько очень простыхъ механизмовъ.

Впрочемъ, для школы это обстоятельство не имѣетъ особенно важнаго значенія. Съ точки зрѣнія воспитательной желательно, чтобы дѣти, которыхъ не пріучили дома къ достаточной аккуратности въ пользованіи клозетами, на-

учились ей въ школѣ. Въ тѣхъ школахъ, въ которыхъ устроены хорошіе сифонные клозеты, приняты вышеуказанныя мѣры къ поддержанію ихъ въ чистотѣ и ученики хорошо дисциплированы, можно достигнуть такой чистоты въ клозетахъ, которую можно получить вездѣ, гдѣ имѣется достаточно воды.

При желаніи, даже шестилѣтняго ребенка можно пріучить къ тому, чтобы онъ послѣ дефекаціи повернулъ рукоятку, съ помощью которой открывается клапанъ. Парижская комиссія [35] высказалась также въ этомъ смыслѣ.

е) **Пудръ клозеты**. Посыпаніе фекальныхъ массъ рекомендуется одинаково для 2 типовъ пріемниковъ—подвижныхъ (бочекъ) и неподвижныхъ (выгребныхъ ямъ). Для этой цѣли употребляется очень пористыя или соотвѣтственнымъ образомъ измельченныя вещества (торфяной порошокъ, опилки, черноземъ, сухая измельченная глина, уличная пыль, угольная зола и т. д.)

Въ гигіеническомъ отношеніи пудръ клозеты почти не уступаютъ ватерклозетамъ. Благодаря способности пористыхъ веществъ всасывать зловонные газы и можетъ быть вслѣдствіе присутствія въ нихъ задерживающихъ гніеніе гумусовыхъ кислотъ, фекальныя массы дезодорируются (утрачиваютъ запахъ); при этомъ онѣ принимаютъ видъ измельченной сыроватой массы. Слѣдуетъ обращать особое вниманіе на концентрацію фекальныхъ массъ, которыя очень цѣнятся въ деревнѣ, какъ удобреніе, которое можно употреблять не подвергаясь предварительно процессу гніенія. Замерзаніе клозетовъ этой системы невозможно. Вмѣстѣ съ этимъ она, конечно, имѣетъ и свои недостатки. Матеріалъ, служащій для засыпки (необходимый также для заполненія резервуаровъ), приходится переносить, что особенно неудобно въ многоэтажныхъ постройкахъ, гдѣ въ такихъ случаяхъ рекомендуется устраивать лифты (подъемы). Осложняется очистка пріемниковъ нечистотъ, такъ какъ увеличивается количество подлежащихъ удаленію нечистотъ. Далѣе, жидкія части нечистотъ необходимо отводить отдѣльно, такъ какъ онѣ не должны смѣшиваться съ твердыми фекальными массами.

Въ послѣднее время очень охотно пользуются торфянымъ порошкомъ, какъ дезодорирующимъ средствомъ. Онъ представляетъ собою коричневый порошокъ, который получается изъ измельченнаго и просѣяннаго мшистаго торфа.

Этотъ матеріалъ отличается способностью отлично впитывать въ себя жидкости и газы. Мы полагаемъ, что это свойство его зависитъ отъ качества содержащагося въ немъ торфа и особенно отъ мшистыхъ остатковъ его.

Благодаря этой всасывательной способности при употребленіи торфяного порошка можно не только уничтожить въ отхожихъ мѣстахъ отвратительный запахъ, но и лучше утилизировать фекальныя массы для удобренія.

Рекомендуется вообще, и особенно при появленіи холеры и тифа, употреблять торфяной порошокъ, который предварительно смѣшанъ съ соотвѣтственнымъ количествомъ кислотъ. Изслѣдованія Stutzer'a и Burri, Gärtner'a, Fränkel'я и Klipstein'a, Löffler и Abel'я [36] показали, что торфъ съ примѣсью 2—10% 60 процентной сѣрной кислоты или 10% фосфорной убиваетъ холерныхъ и тифозныхъ микроорганизмовъ очень быстро (для послѣднихъ необходимо большее содержаніе кислоты). Быстрота его дѣйствія, конечно, значительно усиливается отъ тѣснаго смѣшенія съ фекальными массами. Подкисленный торфъ получается фабричнымъ способомъ, такъ что разница въ цѣнѣ незначи-

тельная. Примѣсь кислоты увеличиваетъ способность торфа поглощать амміакъ и дѣлаетъ его еще лучшимъ, болѣе цѣннымъ удобрительнымъ матеріаломъ.

Пудръ клозеты при нѣкоторыхъ условіяхъ являются особенно цѣлесообразными. Такъ, напр., рекомендуется примѣнять ихъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ водопроводовъ, а канализація невозможна или же устройство ея представляетъ большія затрудненія, далѣе тамъ, гдѣ могутъ быть установлены большіе пріемники безъ особыхъ осложненій и, наконецъ, если имѣются спеціальные ассенизаторы, которые занимаются очисткой бочекъ и выгребныхъ ямъ.

Установливая новый пріемникъ для нечистотъ, прежде всего покрываютъ дно его соотвѣтственнымъ измельченнымъ дезодорирующимъ матеріаломъ и продѣлываютъ то же самое послѣ каждаго употребленія. Въ большихъ школьныхъ зданіяхъ удобнѣе устраивать для этой цѣли автоматическія приспособленія [37], такъ какъ контроль гораздо затруднительнѣе, чѣмъ въ ватерклозетахъ. Надо при этомъ слѣдить за тѣмъ, чтобы дѣти умышленно не опоражнивали аппарата.—Тамъ, гдѣ автоматическихъ аппаратовъ нѣтъ, надо пріучить дѣтей послѣ каждаго посѣщенія отхожихъ мѣстъ бросать въ отверстіе стульчака лопаточку того матеріала, который находится тутъ же въ особомъ ящикѣ.

Когда отхожія мѣста этого типа помѣщаются на одномъ уровнѣ съ землей, можно обойтись безъ фановыхъ трубъ.

Въ зданіи съ нѣсколькими этажами отъ доски каждаго сидѣнья отходитъ труба въ 30 сант. ширины, которая направляется внизъ въ вертикальномъ направленіи. Если подъ сидѣньемъ устроены воронки, то онѣ должны отходить отъ задней стѣнки въ вертикальномъ направленіи или съ легкимъ выступомъ впередъ; трубы имѣютъ по крайней мѣрѣ 20 сант. въ сѣченіи. Клапаны не нужны, а если они послѣ употребленія клозета не закрываются автоматически, то могутъ даже принести вредъ.

f) Клозеты съ сожиганіемъ нечистотъ. Изъ клозетовъ, сжигающихъ нечистоты (Feuerklosotte) въ послѣднее время получаетъ распространеніе система Weyl и Seipp'a [38], упрощенная съ разрѣшенія Weyl'я Arngeim'омъ.

Клозетъ этой системы былъ испробованъ въ теченіе 2 лѣтъ въ одной казармѣ въ Потсдамѣ и оказался вполнѣ удачнымъ; на этомъ основаніи она примѣнялась потомъ неоднократно въ германскихъ казармахъ.

Въ Потсдамѣ клозетомъ пользовалось ежедневно 350—400 человѣкъ, сжиганіе происходило по 2 раза въ недѣлю; расходъ на каждаго человѣка въ день равнялся 0,49 пфен. Жидкія выдѣленія (моча) при этомъ предварительно испаряются и затѣмъ также сжигаются.

Эта система клозетовъ особенно удобна для большихъ интернатовъ, въ которыхъ отсутствуетъ канализація; пудръ клозеты не пригодны, потому что нѣтъ ассенизаторовъ, которые согласились бы взять на себя безвозмездно ихъ очистку.

g) Отхожія мѣста безъ воды и безъ засыпанія землей, соединяющіяся непосредственно съ выгребными ямами.

Эта система, во всякомъ случаѣ, одна изъ самыхъ нежелательныхъ. Отводныя трубы всего лучше проводить совершенно вертикально отъ стульчака, съ такимъ разсчетомъ, чтобы экскременты не встрѣчали на своемъ пути никакихъ наклонныхъ поверхностей. Иногда въ

зданіяхъ имѣется нѣсколько стульчаковъ, которые расположены одинъ надъ другимъ, такъ что отводныя трубы должны имѣть обязательно боковыя отвѣтвленія; въ такомъ случаѣ уголъ, который онѣ образуютъ съ общей отводной трубой, долженъ быть никакъ не больше 30°. Примѣняя эту систему, надо особенно тщательно слѣдить за вентиляціей вытяжныхъ трубъ.

h) **Фановыя трубы.** Лучшія фановыя трубы дѣлаются изъ чугуна со свинцовой запайкой, внутренняя поверхность ихъ эмалирована; болѣе дешевыя, но вмѣстѣ съ тѣмъ вполнѣ пригодныя трубы дѣлаются также изъ чугуна, причемъ онѣ въ нагрѣтомъ состояніи пропитываются смолой и имѣютъ свинцовую запайку или цементное скрѣпленіе. Толщина стѣнокъ чугунныхъ трубъ не должна быть меньше 5 милиметровъ.

Наконецъ, также употребляются глазированныя каменныя трубы съ цементнымъ скрѣпленіемъ или хорошо обожженныя гончарныя, стѣнки которыхъ имѣютъ, по крайней мѣрѣ, 15 мил. толщины. Иногда изъ чисто экономическихъ соображеній приходится дѣлать фановыя трубы изъ дерева, что впрочемъ допустимо только въ деревнѣ; въ такомъ случаѣ, слѣдуетъ употреблять плотное дерево, обильно пропитанное горячей смолой.

Всѣ трубы должны быть предохранены отъ холода; ихъ не слѣдуетъ ни въ какомъ случаѣ замуровывать въ стѣну. Онѣ должны быть вполнѣ доступны со стороны отхожихъ мѣстъ, проложены совершенно свободно, или въ узкихъ стѣнныхъ выемкахъ, по крайней мѣрѣ, на разстояніи 3 сант. отъ стѣны. Если трубы помѣщаются въ этихъ послѣднихъ, то къ нимъ имѣется доступъ черезъ легко открывающіяся дверцы (на задвижкѣ и т. д., но не на винтахъ). Тамъ, гдѣ климатъ не очень суровъ и нѣтъ основанія опасаться замерзанія трубъ, ихъ удобнѣе всего провести на внѣшней сторонѣ стѣны. Главная отводная труба должна по возможности плотно соединяться съ выгребной ямой или бочкой. Выше мы уже говорили объ удлиненіи фановыхъ трубъ вверхъ для достиженія лучшаго вентиляціоннаго эффекта.

i) **Выгребныя ямы.** Изслѣдованія Fr. Hoffmann'a [39] показали, что въ выгребныхъ ямахъ, которыми пользовались даже больше 100 лѣтъ, не было замѣчено никакихъ слѣдовъ присутствія ихъ содержимаго на наружной поверхности каменной кладки или на штукатуркѣ, если онѣ были устроены непроницаемыми для жидкостей. Конечно, такая непроницаемость стѣнъ возможна только при цѣлесообразномъ ихъ устройствѣ. Выгребныя ямы имѣютъ нѣкоторое преимущество передъ бочками, а именно: лѣтомъ въ нихъ температура гораздо ниже, такъ какъ онѣ имѣютъ значительную глубину и потому представляютъ менѣе благопріятную среду для развитія бактерій. Во всякомъ случаѣ стѣны ямы должны быть по возможности непроницаемы, особенно при водяныхъ клозетахъ, такъ какъ иначе жидкія нечистоты будутъ просачиваться въ окружающую почву. Чтобы убѣдиться въ томъ, что стѣны данной ямы дѣйствительно непроницаемы, ихъ послѣ очистки наполняютъ водой до извѣстной опредѣленной высоты и черезъ нѣсколько часовъ снова провѣряютъ высоту стоянія воды, принимая во вниманіе значительное испареніе; такія испытанія должны производиться ежегодно. Выше мы уже упомянули, какимъ образомъ дѣлаютъ испытанія, которыя имѣютъ цѣлью выяснить, сообщается ли выгребная яма съ колодцемъ.

Выгребныя ямы устраиваются на твердомъ нетронутомъ грунтѣ или же на прочномъ фундаментѣ, такъ, чтобы осадка ихъ была невозможна. Ихъ не слѣдуетъ ни въ какомъ случаѣ помѣщать внутри фундамента зданія, а всегда внѣ его и по возможности, даже подальше отъ дома (ср. рис. 82 и рис. 83 расположеніе отхожихъ мѣстъ и обведенный пунктиромъ набросокъ выгребной ямы, которая находится на разстояніи 3 м. отъ ближайшей стѣны зданія; стѣна эта принадлежитъ помѣщенію отхожихъ мѣстъ). Иногда выгребная яма должна быть непремѣнно расположена ближе, чѣмъ на разстояніи 1 метра отъ дома; въ такомъ случаѣ, по мнѣнію Gruber'a [41], надо предварительно закончить всю постройку въ чернѣ съ крышей включительно и только тогда приступить къ устройству ямы. Все пространство между стѣной ямы, обращенной въ сторону зданія, и внѣшней стороной фундамента всего лучше заполнить жирной глиной на всемъ протяженіи въ длину и глубину.

Разстояніе выгребной ямы отъ школьнаго зданія, согласно англійскимъ правиламъ, должно быть не меньше 6 метровъ (ср. отдѣлъ „Вода").

Желѣзныя выгребныя ямы обходятся довольно дорого; онѣ должны быть доступны со всѣхъ сторонъ; въ чугунныхъ—швы скрѣпляются винтами и замазываются желѣзной замазкой; кованное желѣзо заклепывается.

Бутовый камень не представляетъ собою вполнѣ пригоднаго матеріала; если же другого болѣе подходящаго нѣтъ, то стѣны выгребной ямы выводятся толщиной, по крайней мѣрѣ, въ 50 сант. на известково-цементномъ растворѣ и извнутри онѣ покрываются гладко такимъ же штукатурнымъ слоемъ въ 2 сант.

Выгребныя ямы изъ цементнаго бетона (1 часть цемента, 1 часть песку, 4 части гравія) должны имѣть стѣны, по крайней мѣрѣ, въ 20 сант. толщины, снизу долженъ помѣщаться слой утрамбованной жирной глины въ 30 сант., такой же слой глины прокладывается снаружи боковыхъ стѣнъ ея.

Чаще всего выгребныя ямы дѣлаются изъ хорошо обожженнаго кирпича; кладка на портландскомъ цементѣ и на известково-цементномъ растворѣ; вмѣсто этого кирпичъ пропитываютъ горячей смолой и затѣмъ кладутъ на асфальтъ. Стѣны и полъ дѣлаются двойными, причемъ между обоими слоями имѣется изоляціонный слой; въ первомъ случаѣ онъ состоитъ изъ вышеупомянутой штукатурки въ 3 сант., во второмъ изъ асфальта въ 1,5 сант. толщины. Изоляціонные слои, находящіеся между стѣнами и полами, соединяются другъ съ другомъ. Дно выгреба кромѣ особаго фундамента состоитъ еще изъ 2 плоскихъ рядовъ каменной кладки съ боковыми стѣнками, затѣмъ слѣдуетъ изоляціонный слой, а на немъ помѣщается телѣжка. Наружная стѣна выводится толщиною въ одинъ кирпичъ, затѣмъ изоляціонный слой, а за нимъ внутренняя стѣна въ $^1/_2$ камня, которая выводится одновременно съ первой. Стѣны изнутри, какъ уже было сказано выше, покрываются цементнымъ растворомъ (слой въ 2 сант.) или асфальтомъ (1 сант.).

Болѣе тонкіе слои асфальта или цемента не достаточно надежны вслѣдствіе химическаго дѣйствія на нихъ экскрементовъ.

Въ умѣренномъ климатѣ выгребныя ямы устраиваются съ такимъ разсчетомъ, чтобы нечистоты не наполняли ихъ до верху, такъ какъ верхняя часть ихъ подвергается дѣйствію холода (Roth [42]). Небольшія ямы до 1,2 м. ширины закрываются крышками, для ямъ большихъ размѣровъ устраиваютъ своды.

Небольшія ямы могутъ закрываться толстыми шпунтованными досками въ 5 сант. толщины или желѣзнымъ листомъ въ толстой рамѣ.

Своды большихъ ямъ дѣлаются изъ известково-цементнаго раствора и, если можно, изъ сильно обожженныхъ кирпичей толщиной, по крайней мѣрѣ, въ 1 кирпичъ; внутренняя поверхность ихъ покрывается портландскимъ цементомъ или хотя бы известково-цементнымъ растворомъ въ 2 сант. толщины. Высота стрѣлы свода должна равняться $^1/_4$ ширины пролета его. Снаружи весь сводъ покрывается какимъ нибудь изъ вышеуказанныхъ растворовъ, еще лучше асфальтомъ и, наконецъ, утрамбованнымъ слоемъ жирной глины въ 15 сант. толщины.

Въ верхнемъ сводѣ большихъ выгребныхъ ямъ устраивается люкъ для ихъ очистки въ формѣ отверстія въ 60 кв. сант.; онъ закрывается, по возможности, герметически каменной или чугунной крышкой, вставленной въ желѣзную или каменную раму.

Небольшія ямы можно очищать ручнымъ способомъ, при чемъ въ нихъ предварительно необходимо опустить горящее открытое пламя до самой поверхности содержимаго выгреба, которое затѣмъ опускается все глубже по мѣрѣ хода работъ; горѣніе пламени обезпечиваетъ безопасность дальнѣйшей работы. Содержимое выгребной ямы увозится сейчасъ же, напр., для удобренія.

Изъ большихъ ямъ нечистоты удобнѣе всего удалять при помощи насосовъ, причемъ онѣ опоражниваются большей частью до самаго дна (Rost [43]).

Съ этой цѣлью вставляется желѣзная герметическая труба, которая доходитъ до оставленнаго въ срединѣ дна ямы углубленія.

Вверху труба имѣетъ очень крупную винтовую нарѣзку, на которую насаживается точно пригнанный винтъ. Нарѣзка тщательно смазывается саломъ: на нее надѣвается конецъ кишки, при помощи которой высасывается все содержимое ямы.

Очистка выгребныхъ ямъ должна производиться въ опредѣленные и заранѣе назначенные сроки, (не рѣже, чѣмъ каждые 3 мѣсяца). Содержимое увозится въ хорошо закрывающихся бочкахъ.

Въ англійскихъ правилахъ имѣются также предписанія относительно удаленія жидкихъ хозяйственныхъ нечистотъ, помоевъ, если, конечно, онѣ подлежатъ вывозу. Этотъ вопросъ относится скорѣе къ общей гигіенѣ населенныхъ мѣстъ, чѣмъ къ нашей темѣ. Требованія правилъ сводятся къ тому, что сточныя трубы должны всегда находиться внѣ дома и состоятъ изъ глазурованныхъ каменныхъ трубъ, которыя идутъ въ прямомъ направленіи. Отдѣльныя части ихъ тщательно пригоняются одна къ другой совершенно вплотную. Если въ данномъ зданіи меньше 10 клозетовъ, то достаточно 10 сант. въ діаметрѣ, иначе необходимо 15 сант. Наклонъ узкихъ трубъ должны быть не меньше 1 : 30, для трубъ съ діаметромъ въ 15 сант. 1 : 40. Тамъ, гдѣ направленіе трубъ измѣняется, должно находиться отверстіе для контроля.

Каждая труба, отводящая нечистоты въ уличный стокъ, должна имѣть особый затворъ; вентиляція сточныхъ трубъ происходитъ черезъ крышу.

Устройство выгребныхъ ямъ при торфяныхъ или земляныхъ клозетахъ гораздо проще, такъ какъ въ нихъ не приходится отводить жидкія части нечистотъ. Мы знаемъ, что чѣмъ меньше жидкостей находится въ содержимомъ ямы, тѣмъ меньше выдѣляется газовъ и съ бо́льшимъ трудомъ нечистоты просачиваются черезъ стѣнки. Поэтому, если есть возможность отвести ихъ, слѣдуетъ отдѣлить ихъ,

отъ твердыхъ фекальныхъ массъ. Въ непромывныхъ клозетахъ, напр., можно раздѣлить выгребную яму перегородкой на 2 части; изъ нихъ въ переднюю часть будетъ попадать моча, а въ заднюю—экскременты. Устройство выгребныхъ ямъ безъ каменнаго дна—такъ называемыхъ Versitz Sicher Schlinggruben (поглощающихъ выгребныхъ ямъ), не можетъ быть допущено ни въ какомъ случаѣ, потому что такимъ образомъ будетъ загрязняться почва и вмѣстѣ съ нею и вода. Даже при самомъ первобытномъ устройствѣ человѣческія нечистоты не должны попадать прямо въ навозныя кучи, такъ какъ при этихъ условіяхъ содержащіяся въ нихъ патогенныя бактеріи всегда найдутъ благопріятную среду для сохраненія и дальнѣйшаго развитія.

k) Бочки. Подвижныя бочки имѣютъ преимущества передъ выгребными ямами, такъ какъ при употребленіи ихъ не возможно даже самое незначительное загрязненіе почвы; но эта система гораздо дороже и сопряжена съ большей потерей времени. Необходимъ болѣе опытный служебный персоналъ, бочки послѣ опоражниванія ихъ подвергаются тщательной чисткѣ и дезинфекціи и должны быть не очень велики для удобства передвиженія. Перемѣна небольшихъ бочекъ должна производиться по возможности чаще, чтобы не дать имъ возможности переливаться черезъ край. Зимою надо предохранять бочки отъ замерзанія (если содержимое ихъ не засыпается), иначе приходится ихъ оттаивать. Мы рекомендуемъ особенно примѣненіе этой системы въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ устройство выгребныхъ ямъ неудобно вслѣдствіе высокаго стоянія почвенныхъ водъ.

Бочки изготовляются изъ дуба, пропитаннаго масломъ, изъ дерева смолистыхъ породъ, изъ цинкованнаго или луженаго листового желѣза. Деревянныя бочки снабжены желѣзными обручами, которые сильно пропитаны дегтемъ или вылужены. Весьма удобными для этой цѣли слѣдуетъ признать также бочки изъ подъ керосина.

V. Gruber полагаетъ, что наиболѣе удобными для переноса будутъ бочки, имѣющія 40—45 сант. въ діаметрѣ, 80—90 сант. въ высоту и вмѣщающія 90—110 литровъ (ca. 7—9 вед. *Ред.*). Онѣ должны имѣть по ручкѣ съ обѣихъ сторонъ такого устройства, чтобы можно было въ нихъ вложить коромысло для переноски. Бочки, вывозимыя лошадьми, должны имѣть бо́льшіе размѣры и отверстія для 2—3 отводныхъ трубъ. Если вслѣдствіе конструкціи отхожихъ мѣстъ бочки можно подвозить подъ нихъ, то рекомендуется придавать бочкамъ большіе размѣры, чтобы не приходилось прибѣгать къ частой смѣнѣ ихъ.

При расположеніи отхожихъ мѣстъ во дворѣ можно обойтись безъ трубъ; было даже сдѣлано предложеніе устанавливать легкія небольшія бочки для каждаго отхожаго мѣста во всѣхъ этажахъ зданія [44] Такимъ образомъ были бы устранены всѣ затрудненія, которыя неизбѣжны при употребленіи длинныхъ трубъ: но такого рода устройство допустимо только при системѣ пудръ клозетовъ или при особенно благопріятномъ положеніи зданія относительно другихъ зданій, при благопріятномъ расположеніи отхожихъ мѣстъ относительно странъ свѣта (сѣверъ) и относительно господствующаго направленія вѣтровъ.

Для болѣе простыхъ условій сельской обстановки можно рекомендовать устройство отхожаго мѣста, предложенное санитарнымъ управленіемъ въ Майнѣ [45] (рис. 281).

Отхожее мѣсто помѣщается въ кабинкѣ съ непроницаемымъ для воды поломъ и пріемникомъ для экскрементовъ; тутъ же иногда имѣется обильный запасъ матеріала для засыпки нечистотъ, что осо-

бенно важно во время мороза. Далѣе необходимо изыскать удобные способы для возможно частаго удаленія изъ судна нечистотъ.

Судно должно стоять на полу; для этой цѣли наиболѣе пригоднымъ является желѣзное оцинкованное извнутри ведро. Если хотятъ пользоваться системой пудръ клозетовъ, то заготовляется матеріалъ для засыпанія нечистотъ (о немъ была рѣчь выше) на цѣлый учебный годъ—для маленькой школы 1—2 воза—сохраняется онъ въ сухомъ видѣ въ какомъ нибудь чуланѣ при клозетѣ. Если учитель занимается сельскимъ хозяйствомъ, то онъ можетъ использовать содержимое судна для удобренія своей земли; въ противномъ случаѣ эту систему можно рекомендовать только тамъ, гдѣ какое нибудь заинтересованное лицо (сельскій хозяинъ, садовникъ) озаботится возможно частой и правильной замѣной наполненной кадки пустой и удаленіемъ нечистотъ. Лучше всего было бы провести нѣсколько бороздъ плугомъ и постепенно ихъ заполнять содержимымъ бочекъ, засыпая тотчасъ по заполненіи землей. Въ слѣдующемъ году этотъ участокъ могъ бы служить отличнымъ мѣстомъ для разведенія овощей, на слѣдующій годъ для этой цѣли можно было бы использовать новый участокъ земли[1]).

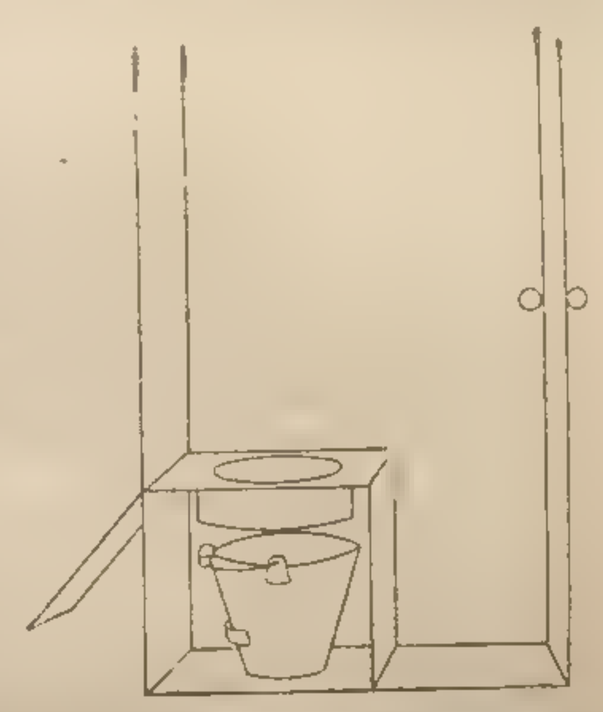


Рис. 281. Простѣйшее устройство отхожаго мѣста съ выносимымъ судномъ, рекомендованное санитарнымъ управленіемъ въ Майнѣ.

Въ большинствѣ случаевъ однако въ отхожихъ мѣстахъ, гдѣ пріемниками служатъ бочки, все же необходимы отводныя трубы, которыя соединены по возможности герметически съ бочками. По мнѣнію Gruber'a, возможно двоякое соединеніе ихъ съ бочками

a) въ подвижныхъ бочкахъ (которыя переносятся или перевозятся) при помощи небольшого отрѣзка трубы, который опускается и подымается и охватываетъ отводную трубу, оставляя незначительное пространство. При перемѣнѣ бочки этотъ отрѣзокъ подымается и удерживается штыковымъ затворомъ (Bajonettverschlus); когда пустая бочка уже установлена, онъ опускается внизъ, попадаетъ въ соотвѣтственное отверстіе продѣланное въ крышкѣ (въ днище бочки) или въ стѣнкѣ бочки и вплотную прикрѣпляется съ помощью кольца, или же b) въ переносныхъ бочкахъ съ помощью особой крышки, которая передвигается по всей длинѣ отводной трубы; когда подставляется открытая бочка, крышка опускается внизъ и плотно прижимается краями бочки штыковымъ затворомъ или винтовымъ скрѣпленіемъ и т. п.

Въ первомъ случаѣ по удаленіи наполненной бочки герметически закрывается отверстіе въ крышкѣ или въ стѣнкѣ бочки, во второмъ случаѣ самая бочка пригнанной вплотную крышкой. Второе приспособленіе лучше предохраняетъ отъ примерзанія бочки къ подвижной части трубы и способствуетъ болѣе совершенному опорожненію и очисткѣ бочки.

При переносныхъ бочкахъ рекомендуется устраивать у верхняго края отверстіе на случай переполненія ихъ; въ это отверстіе послѣ установки бочки вставляется отводная трубка, по удаленіи ея — вплотную приходящаяся втулка. Отводная трубка въ переносныхъ бочкахъ соединяется еще и съ другой бочкой, чтобы предупредить выливаніе содержимаго въ пространство, въ которомъ помѣщаются бочки.

Кромѣ бочки, которая находится въ постоянномъ употребленіи, необходимо имѣть въ помѣщеніи хотя одну запасную. Для предохраненія пола при употребленіи желѣзныхъ бочекъ отъ ржавчины, а

[1]) Для устраненія зловонія Майнскую систему клозета съ выноснымъ судномъ слѣдовало бы пополнить, устроивъ изъ подъ сидѣнья вытяжную трубу и проведя ее для полученія тяги въ печь. (Подробнѣе см. Г. Хлопинъ. Гигіена городовъ. Изд. 2-е 1903 г.). *Ред.*

при деревянныхъ — отъ гніенія, бочки устанавливаются на деревянныхъ рѣшеткахъ, которыя имѣютъ ровно такіе размѣры, которые необходимы для установки бочекъ, не больше. Мѣсто, занимаемое каждой бочкой опредѣляется на рѣшеткѣ выступающей надъ ея поверхностью рамой или брусками, такимъ образомъ упрощается процессъ установки. Бочки устраиваются съ такимъ разсчетомъ, чтобы отводныя трубы подходили къ нимъ вертикально.

Пространство, въ которомъ помѣщаются бочки-пріемники нечистотъ должно быть легко доступнымъ извнѣ. Оно имѣетъ стѣны, выведенныя, по крайней мѣрѣ въ $1\frac{1}{2}$ кирпича съ сводчатымъ потолкомъ, который оштукатуривается известковымъ цементомъ. Болѣе тонкія стѣны возможны только въ тѣхъ мѣстахъ, которыя не подвержены зимой сильнымъ морозамъ. Полъ въ этомъ помѣщеніи долженъ быть сдѣланъ непроницаемымъ изъ портландскаго цемента или асфальта, тѣмъ же составомъ покрываются и стѣны, по крайней мѣрѣ, на высоту 50 сант.

Если въ бочкѣ имѣются отдѣленія для твердыхъ и жидкихъ нечистотъ, причемъ послѣднія должны отводиться въ каналъ, то стокъ можно устроить (при водяномъ затворѣ) черезъ отверстіе въ полу. Впрочемъ такое устройство особенно не рекомендуется.

Помѣщенія, въ которыхъ устанавливаются бочки, должны имѣть удовлетворительное освѣщеніе черезъ хорошо закрывающіяся окна; въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ зимою бываютъ сильные морозы, рекомендуется устраивать двойныя двери. Двери должны быть хорошо обиты и плотно закрываться (Gärtner [46]). Эти требованія особенно важны при свободномъ расположеніи отхожихъ мѣстъ. Употребляя, напримѣръ, керосиновую лампу для предупрежденія замерзанія, мы можемъ поддерживать въ помѣщеніи температуру не ниже 0°.

Если помѣщеніе для бочекъ углублено въ землю, то оно, конечно, лучше защищено отъ дѣйствія холода и солнечнаго тепла; но въ этомъ случаѣ надо озаботиться устройствомъ удобной лѣстницы или ската для втаскиванія и вытаскиванія бочекъ, или, наконецъ, подъемной машиной съ блоками.

Наполненныя бочки слѣдуетъ мѣнять аккуратно черезъ опредѣленные промежутки времени, всего лучше рано утромъ на разсвѣтѣ, во всякомъ случаѣ задолго до начала занятій или же по окончаніи ихъ. Бочки тщательно очищаются на самомъ мѣстѣ свалки нечистотъ. При пудръ-клозетахъ чистка ихъ относительно удобнѣе и если засыпка испражненій производится правильно, то требуетъ меньше предосторожностей. Жидкія хозяйственныя нечистоты (напр., кухонныя и т. д.) не слѣдуетъ ни въ какомъ случаѣ отводить въ эти бочки.

е) Писсуары. Опрятное (безъ запаху) содержаніе писсуаровъ является особенно необходимымъ, ввиду того, что „вентиляція“ ихъ— въ отхожихъ мѣстахъ безъ водяного затвора—не особенно желательна такъ какъ воздухъ, удаляющійся черезъ окна, будетъ сосать фекальные газы изъ отхожихъ мѣстъ. — Поэтому всѣ части писсуара, куда можетъ попадать моча, должны быть гладки, непроницаемы, наружная поверхность должна быть сдѣлана изъ такого матеріала, который возможно меньше страдаетъ отъ химическаго дѣйствія мочи. Деревянныя стѣны и желоба не допустимы даже и при самой скромной сельской обстановкѣ, если онѣ не обиты цинковыми листами безъ швовъ (мѣдные гвозди). Лучше всего употреблять для этой цѣли

стекло, или хорошо глазурованный матеріалъ, или же полированный камень; даже и плотный известнякъ оказывается часто слишкомъ пористымъ.

Тѣ части писсуара, которыя споласкиваются, должны имѣть площадь возможно меньшихъ размѣровъ, такъ какъ онѣ вмѣстѣ съ тѣмъ служатъ поверхностью для испареній (Rietschel). Съ этой точки зрѣнія слѣдовало бы избѣгать устройства перегородокъ; но если школа считаетъ ихъ необходимыми для поддержанія чувства стыдливости учениковъ, то для отдѣленія одной чашки отъ другой можно устроить перегородки около 1,5 м. въ высоту и 40 сант. въ ширину на нѣкоторомъ разстояніи отъ пола и отъ стѣнки писсуара; при такомъ устройствѣ не будетъ уголковъ, чистка которыхъ сопряжена съ большими затрудненіями. Для уменьшенія площади испаренія рекомендуется устраивать каждое отдѣленіе писсуара не шире 50 сант. Писсуары въ формѣ чашекъ или раковинъ предохраняютъ отъ забрызгиванія обувь и т. д. и потому этой системѣ слѣдуетъ отдавать предпочтеніе.

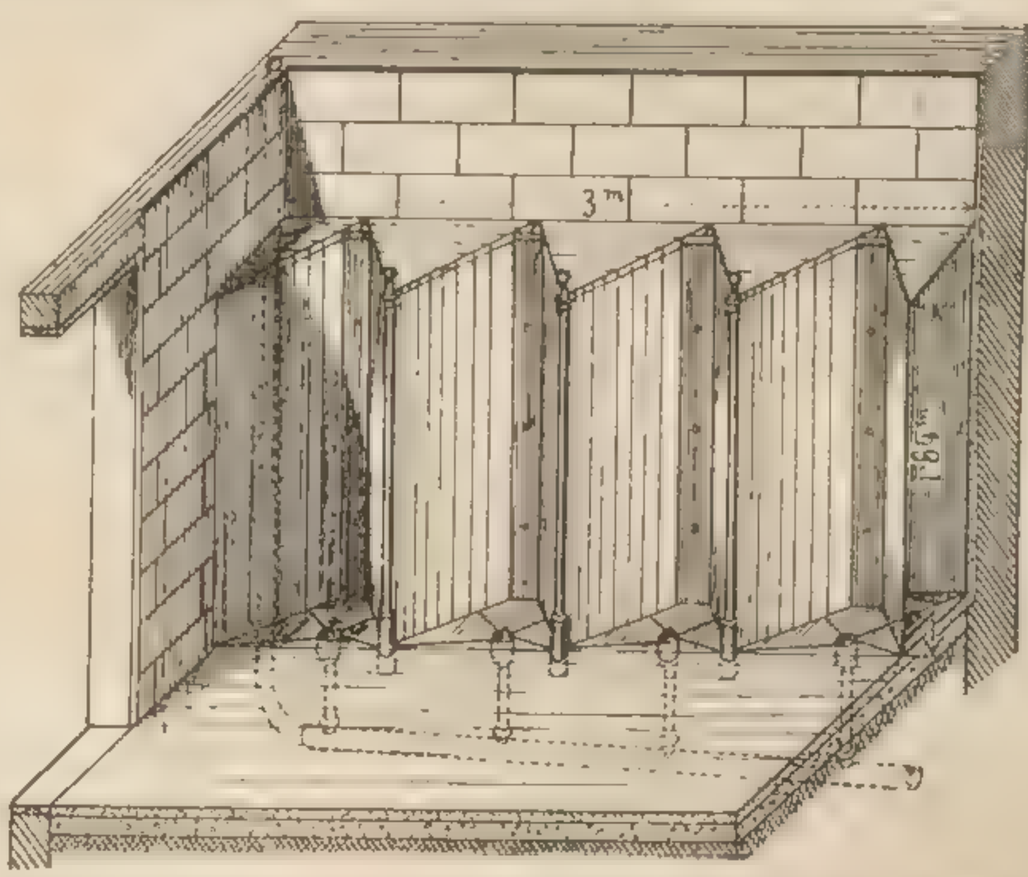


Рис. 282. Писсуары съ перегородками, образующими между собою тупые углы по системѣ Beetz'a.

Недостатки, неизбѣжные при писсуарахъ съ перегородками, удачно устранены въ „масляномъ писсуарѣ“ системы Beetz'a, въ которомъ смежныя стѣнки образуютъ другъ съ другомъ тупой уголъ (рис. 282 и 283).

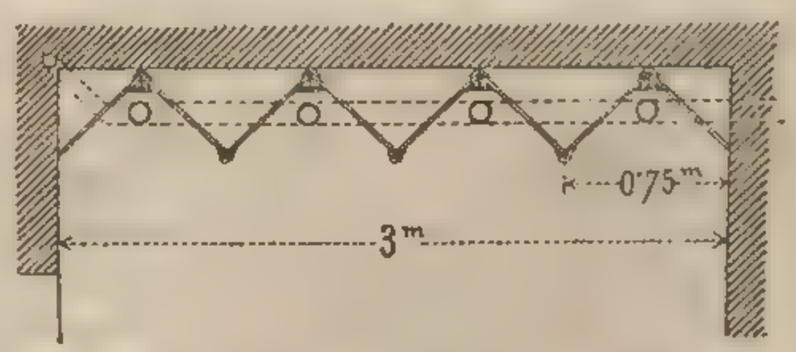


Рис. 283. Видъ писсуаровъ той же системы въ поперечномъ разрѣзѣ.

Съ этой цѣлью въ глубинѣ каждаго отдѣленія, представляющаго собой въ поперечномъ разрѣзѣ треугольникъ (рис. 283), имѣется вертикальный стокъ; въ каждомъ отдѣленіи полъ имѣетъ наклонъ къ сточному отверстію (рис. 282).

Писсуары, расположенные во дворѣ дома, отдѣляются свободно стоящей стѣной вышиной около 1 метра, такъ что плечи видны снаружи (распоряженіе королевскаго правительства въ Дюссельдорфѣ 1874 г.[47]). Если въ писсуарахъ на соотвѣтствующей высотѣ будутъ установлены фаянсовые сосуды, то необходимо слѣдить за тѣмъ, чтобы они ежедневно выливались и мылись. Если вдоль стѣнки писсуара идетъ желобъ, то полъ устраивается наклонно къ желобу, а этотъ послѣдній—съ наклономъ къ сточному отверстію. Самое отверстіе закрывается сверху продыравленномъ мѣднымъ или гальванизированнымъ (цинкованнымъ) желѣзнымъ листомъ.

Gerstenberg [48] предлагаетъ простое устройство писсуаровъ для дворовыхъ помѣщеній.

Изъ хорошаго строительнаго камня выводится стѣна, затѣмъ оставляется пустое воздушное пространство, и къ первой стѣнѣ подводится вторая тонкая изъ хорошо обожженнаго кирпича на подобіе плоскаго свода (Koppengewölbe), эта стѣна затѣмъ переходитъ въ желобъ, а оттуда въ полъ съ уклономъ къ желобу. Всѣ эти части покрыты портландскимъ цементомъ.

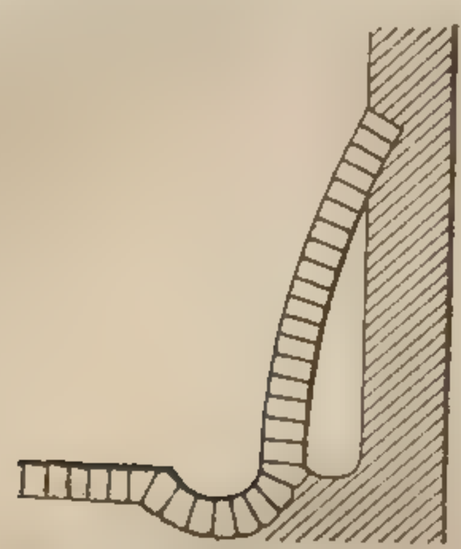


Рис. 284. Простѣйшее устройство писсуара, по Gerstenberg'у.

Для споласкиванія служитъ вода, проведенная изъ колодца (за исключеніемъ морозныхъ дней); эта система удобна еще и въ томъ отношеніи, что даетъ возможность производить споласкиваніе сравнительно легко съ помощью обыкновенной помпы. Для той же цѣли можетъ быть использована и дождевая вода.

Тамъ, гдѣ устроено автоматическое споласкиваніе водой, рекомендуется система отдѣльныхъ раковинъ или конструкція Stumpf'a [49] (рис. 285 и 286).

Чтобы вся стѣнка писсуара равномѣрно орошалась,—что очень важно, но рѣдко удается—у верхняго края ея находится желобокъ, передній край котораго снабженъ вырѣзками *E* на подобіе пилы. Водопроводная труба, проложенная за стѣнкой писсуара имѣетъ небольшіе краны *S* (рис. 285 и 286), черезъ которые вода входитъ въ желобокъ. Она стекаетъ по вырѣзкамъ на краю желобка и орошаетъ стѣнку.

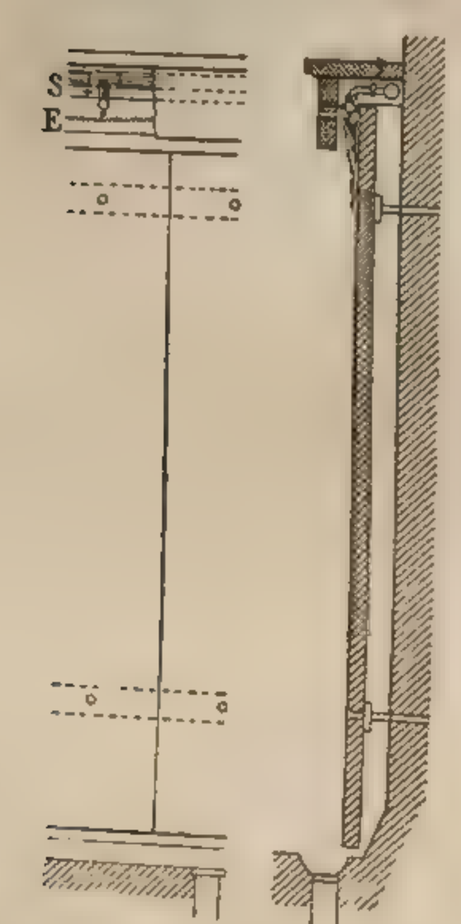


Рис 285.

На это орошеніе затрачивается незначительное количество воды по той простой причинѣ, что вода течетъ безъ всякаго давленія (напора), просто переливаясь черезъ край. Произведенные опыты показали, что для споласкиванія одного мѣста въ писсуарѣ въ 80—90 сант. ширины въ теченіе часа нужно 45—50 литр. воды. Если въ желобкѣ съ зубчиками одна выемка окажется больше другихъ, то урегулировать вытеканіе воды можно весьма быстро и просто при помощи напильника. Надъ желобомъ находится предохранительный ящикъ.

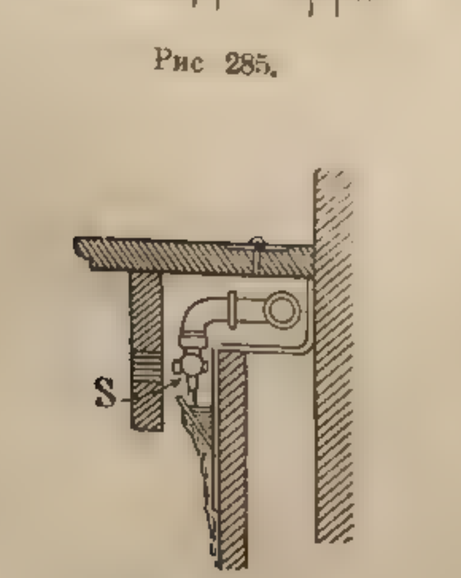


Рис. 286.

Рис. 285 и 286. Писсуары съ равномѣрнымъ орошеніемъ стѣны, по Stumpf'у.

Наиболѣе экономны такіе аппараты, съ помощью которыхъ споласкиваніе происходитъ автоматически съ перерывами.

Несложный аппаратъ Cuntz'a (рис. 287) представляетъ собой чугунный ящикъ, въ которомъ имѣется сифонная трубка *H* съ водянымъ затворомъ *W*; благодаря слабому притоку воды ящикъ наполняется постепенно, такъ что вода никогда не переливается у вершины сифонной трубки. Порча водяного затвора возможна только въ томъ случаѣ,

когда уровень воды въ ящикѣ достигаетъ извѣстной высоты надъ вершиной сифона. Когда же аппаратъ приводится въ дѣйствіе, то ящикъ опоражнивается въ теченіе нѣсколькихъ секундъ, послѣ чего онъ снова наполняется. Для регулированія промежутковъ въ процессѣ споласкиванія служитъ водопроводный кранъ (напр., черезъ 5—7 мин.).

Для писсуара на 6 человѣкъ необходимо 2,88 куб. метр. воды въ теченіе 24 часовъ, считая по 10 литровъ на каждыя 5 минутъ.

Эти аппараты для споласкиванія и крытые желобки имѣютъ то преимущество, что дѣти не могутъ часто и безъ всякаго для себя труда играть водой: иногда они даже пьютъ эту воду, какъ сообщаетъ Newsholme. Если писсуары устраиваются въ зданіяхъ, не имѣющихъ водопровода, то необходимо стѣны писсуаровъ орошать хотя бы изъ лейки до и послѣ занятій и тщательно вытирать ихъ жесткой метлой до тѣхъ поръ, пока не исчезнетъ совершенно дурной запахъ. Далѣе какъ сообщаетъ Vallin[51], получены были весьма благопріятные результаты, когда стѣнки писсуаровъ разъ въ недѣлю смазывались дешевой каменноугольной смолой; при чемъ послѣ смазыванія помѣщеніями не пользуются приблизительно 48 часовъ кряду. Передъ смазываніемъ поверхность писсуара должна быть тщательно очищена и высушена. Очистку можно прозводить растворомъ соляной кислоты 150 грм. на 1 литръ воды; при этомъ отшлифованный известнякъ, естественно, потеряетъ свою шлифовку, сдѣлается, шероховатымъ и слѣдовательно негоднымъ для употребленія. Само собой разумѣется, смазываніе каменно-угольной смолой сопровождается непріятнымъ запахомъ свойственнымъ этому матеріалу, зато онъ доступенъ благодаря своей дешевизнѣ; для той же цѣли можно пользоваться нѣкоторыми неимѣющими запаха продуктами перегонки керосина.

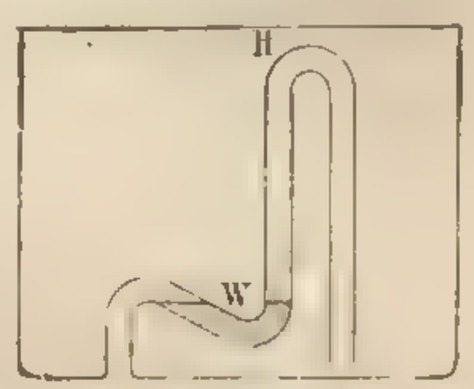


Рис. 287. Аппаратъ для перемежающаго споласкиванія по Cuntz'у. Изъ Wochenschr. d. öst Ingen.- u. Arch.-Ver

Весьма значительныя преимущества представляетъ маслянный писсуаръ Beetz'a[52], о которомъ отозвался съ похвалой также и Vallin; при этой системѣ писсуаровъ, которые безъ споласкиванія водой все же не издаютъ зловонія, употребляется особая смѣсь минеральныхъ маслъ (продуктовъ перегонки каменноугольной смолы). По даннымъ, представленнымъ городской строительной инспекціей Берлина въ 1895 году, эта система оказалась одинаково цѣлесообразной зимой при морозахъ до 20° и въ лѣтній зной; такой общественный писсуаръ на 7 человѣкъ, очень сильно посѣщаемый, потребовалъ въ теченіе суточной работы ½ часового ухода. Система эта получила быстрое распространеніе и сколько намъ извѣстно удостоилась лестныхъ отзывовъ.

Въ болѣе совершенныхъ конструкціяхъ стокъ писсуаровъ — независимо отъ того, направляется ли онъ въ выгребную яму, бочку или въ каналъ—отдѣляется отъ непосредственно къ нему примыкающихъ отводныхъ трубъ или ихъ боковыхъ развѣтвленій при помощи сифоновъ (рис. 21; рис. 275).

Масляный сифонъ Beetz'a состоитъ изъ круглаго резервуара *A* (рис. 288), труба котораго *B* соединена со сточной трубой.

Въ этомъ резервуарѣ помѣщается цилиндръ *C* меньшаго діаметра съ крышкой *D*, въ него вставлена еще меньшаго размѣра труба *E*. Крышка *D* имѣетъ нѣсколько отверстій для притока воды *D*, кромѣ того у нижняго конца цилиндра *C* и у верхняго конца трубы *E* помѣщаются циркуляціонныя отверстія *C' E'*.

Черезъ отверстія *D'* въ крышкѣ *D* моча попадаетъ въ сифонъ и вытѣсняетъ около отверстій *E'* столько воды или мочи, сколько притекаетъ въ сифонъ черезъ отверстія *D'*, слой масла *F* высотою въ 1 сант. остается на поверхности болѣе тяжелой жидкости.

Стѣнки писсуара натираются масломъ съ помощью жесткой кисти или тряпки разъ въ сутки или рѣже. При этой конструкціи запахъ совершенно отсутствуетъ, такъ какъ моча не задерживается. Смотря по степени употребленія, сифонъ подвергается чисткѣ въ опредѣленные сроки между 1 и 10 недѣлями; крышка же *D*, цилиндръ *C* и труба *E* приподымаются съ помощью щипцовъ и тогда вся грязь, скопившаяся на днѣ попадаетъ въ отводную трубу *B*. Соединеніе при *G*, гдѣ постоянно скапливается немного грязи, происходитъ механически. Система писсуаровъ Beetz'а была уже описана (см. рис. 282 и 283).

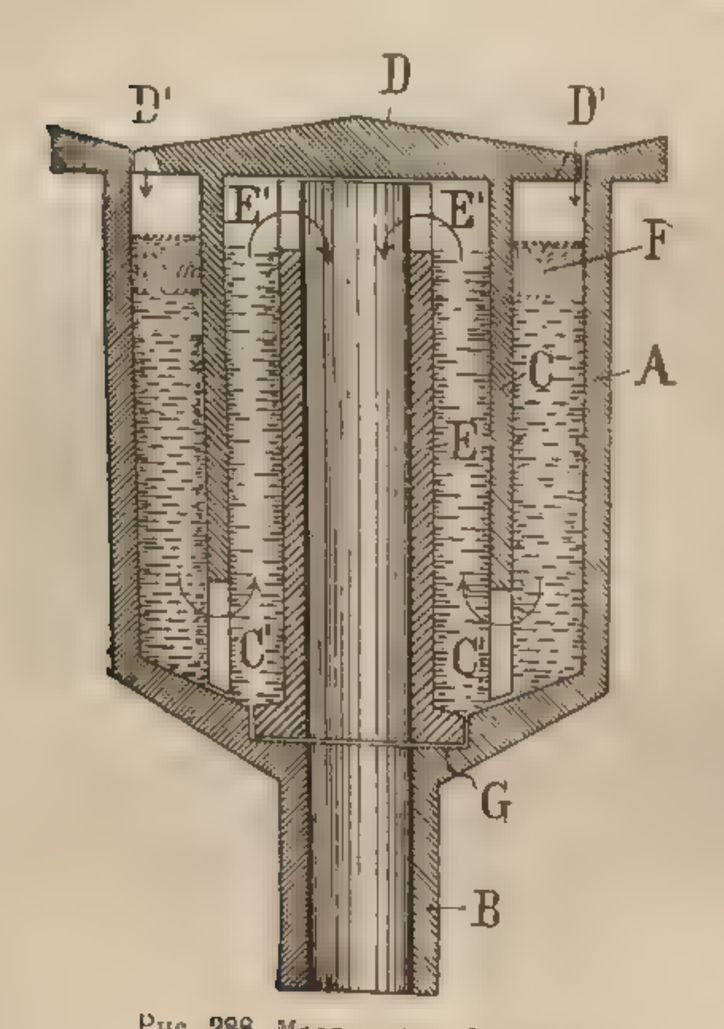


Рис. 288. Масляный сифонъ Beetz'а.

Въ писсуарѣ Chlebowsk'аго Skrobanek'а (Sanatolpissoir) стѣнки, желоба и т. д. все сдѣлано изъ пропитанной ксилолитной массы.

Свойства этой массы таковы, что она, приходя въ соприкосновеніе съ веществами, входящими въ составъ мочи и подверженными гніенію, предохраняетъ ихъ отъ разложенія. Стѣны покрываются отъ времени до времени „Sanatol'емъ.—Sanatol-писсуары иногда портятся, для исправленія ихъ можно воспользоваться услугами плотника, столяра или каменьщика. Судя по свѣдѣніямъ, полученнымъ нами изъ школъ, имѣющихъ Sanatol-писсуары, эта система, очевидно, нашла себѣ примѣненіе и оказалась также практичной.

Въ деревнѣ въ школьныхъ зданіяхъ писсуары очень часто отсутствуютъ и—что еще хуже—ученики не пользуются вообще отхожими мѣстами для отправленія этой естественной нужды; объ этомъ приходится весьма пожалѣть, такъ какъ происходило несомнѣнное загрязненіе почвы въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ колодцами и самымъ зданіемъ школы: нужно настаивать путемъ наставленій и даже наказаній, чтобы ученики въ случаѣ необходимости обязательно пользовались писсуарами, если они имѣются въ зданіи или гдѣ-нибудь недалеку отъ него.

m) Отхожія мѣста въ дѣтскихъ садахъ. При устройствѣ отхожихъ мѣстъ въ дѣтскихъ садахъ сохраняются въ силѣ всѣ вышеуказанныя правила, дополненныя еще нѣкоторыми спеціальными указаніями.

Отхожія мѣста должны быть соединены крытымъ, вентилируемымъ помѣщеніемъ съ классными и рекреаціонными комнатами; это необходимо ввиду той особой осторожности, которую слѣдуетъ соблюдать въ отношеніи дѣтей этого возраста; этотъ принципъ указанъ также въ распоряженіи 1898 г. Великаго герцогства Баденскаго для частныхъ школъ для дѣтей младшаго возраста.

Согласно французской инструкціи для дѣтскихъ садовъ 1882 г. полагается 1 клозетъ приблизительно на 15 дѣтей и, по крайней мѣрѣ, такое же количество писсуаровъ.

Самая кабинка должна имѣть 55 сант. въ ширину и 80 сант. въ глубину, высота сидѣнія около 23 сант., съ легкимъ наклономъ напередъ, съ деревяннымъ кругомъ въ 5 сант. высоты и продолговатымъ отверстіемъ (20×14 сант.); по Парижской инструкціи 1895 года, которая относится скорѣе къ типу клозета Mangenot (сидѣніе на корточкахъ),—высота сидѣнья опредѣляется въ 10—15 сант., сѣченіе очка въ 25 и 15 сант.—По инструкціи 1882 г. самые пріемники для мочи имѣютъ 35 сант. въ ширину и 25 сант. въ глубину, перегородки между отдѣльными мѣстами въ 70 сант. высоты. Впрочемъ, въ помѣщеніи писсуара можно ставить съ такимъ же удобствомъ и небольшіе горшки, которые не должны издавать дурного запаха.

Въ Германіи въ общественныхъ мѣстахъ для дѣтскихъ игръ предложена была система простыхъ сортировъ съ сидѣніемъ на корточкахъ (Hockabort), причемъ воронка Mangenot была замѣнена простымъ валикомъ и вся прилежащая часть пола покрыта отверстіями [53]. Цѣлесообразность такого устройства зависитъ, конечно, отъ привычки дѣтей вообще къ этому виду клозетовъ.

Для устройства отхожихъ мѣстъ въ школьномъ зданіи составляется особый проектъ; въ общемъ планѣ строенія онъ представленъ въ точно исполненныхъ чертежахъ (Экспертиза Австрійскаго высшаго санитарнаго Совѣта).

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Rohleder* l. c. (S. 199, No. 7) 118.
2) Forslag til Lov angaaende Sundhedsforholdene i Kongerigets Skoler. In: Betaenkning afgiven af den under 23de Juni 1882 nedsatte Kommission u. s. w. Kopenhagen, Druck von J. H. Schultz. Eine deutsche Übersetzung des Vorschlages ist in *Hintraeger* l. c. (S. 9, No. 9) enthalten. Dieser Gesetzesvorschlag ist in praxi für die Gemeinden Richtschnur geworden.
3) Dr. *Fr. Erismann*, Unters. üb. d. Verunr. d. Luft durch Abtrittsgruben u. üb. d. Wirksamk. d. gebräuchlichst. Desinfektionsmittel, Z. f. Biol. (1875) 11. Bd. 207.
4) Dr. *K. Mori*, Über pathogene Bakterien im Kanalwasser, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1888) 4. Bd. 47.
5) Eine kritische Übersicht der bezüglichen Untersuchungen gibt z. B. *Kirchner* in Dr. *M. Kirchner* u. *W. H. Lindley*, Schädlichkeit der Kanalgase und Sicherung unserer Wohnhäuser gegen dieselben. Referate auf der 20. Vers. des d. Ver. f. öff. Gesdhtspfl., Stuttgart 1895. Viertelj. f. öff. Ges. (1896) 28. Bd. 152. Auch separat im Buchhandel.
6) *A. C. Abbott*, nach Refer. in Hyg. Rundsch. (1895) 5. Bd. 812, (1896) 5. Bd. 62.
7) Dr. *F. W. Burton-Fanning*, Sewer-air poisoning, The Lancet (1896, II) 1144.
8) Dr. *O. Schraube*, Die sanitätspolizeiliche Beaufsichtigung der Schulen und des Schulunterrichts, Halle, C. E. M. Pfeffer (1858) 28.
9) *Beraneck*, l. c. (S. 305, No. 28).
10) Aus „Normalskizzen für Volksschulgebäude mit zwei Lehrzimmern", hgg. v. k. k. mährischen Landesschulrate, Brünn, Burkart (1884).
11) *A. Gärtner*, Torfmull als Desinfektionsmittel für Fäkalien, nebst Bemerkungen über Kotdesinfektion im allgemeinen, über Tonnen- und Grubensystem, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1894) 18. Bd. 263.
12) Dr. *F. Renk*, Die Kanalgase, deren hygienische Bedeutung und technische Behandlung, München, M. Rieger'sche Buchhandlung (Hygienische Tagesfragen, II) (1882) 86.
13) *Nussbaum*, l. c. (S. 47, No. 7).

14) *Emmerich* in *Emmerich-Recknagel* l. c. (S. 54, No. 5).
15) *A. Unna*, Die Entlüftung von Hausentwässerungsanlagen, Zentralbl. f. allg. Gesdhtsfl. (1898) 17. Bd. 171.
16) Dr. *K. Mittermayer*, Das Tonnensystem. als Mittel zur Reinhaltung des Bodens, der Luft und der Flüsse, Viertelj. f. ger. Med. (1880) 32. Bd. 108.
17) l. c. (S. 30, No. 28) (1900) 51. Bd. 300, 301.
18) *Wesel*, Über Lüftung d. Aborte, Ges.-Ing. (1890) 13. Bd. 49.
19) Zur Hygiene der Elementarschulen Hamburgs. Bericht des Volksschulbauten-Ausschusses der dortigen Bürgerschaft, Kotelm. (1897) 10. Bd. 276.
20) *L. Kotelmann*, Schulhygiene in England, Kotelm. (1896) 9. Bd. 198.
21) *Peters* und *Voller*, l. c. (S. 9, No. 3).
22) *Lang*, l. c. (Erfordernisse etc. S. 29, No. 6) 31.
23) *Rückert*, Die Aborteinrichtungen, besonders die Anlage des Wasserklosetts vom gesundheitlichen Standpunkte, Zentralbl. f. allg. Gesdhtspfl. (1897) 16. Bd. 231.
24) *Tischler*, l. c. (S. 10, No. 36) 45.
25) *Mangenot*, l. c. (S. 30, No. 32); dazu die Diskussion ebendaselbst (Rev. d'hyg. 1895) 184, 414, 678, 898 und *Mangenot*, Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 1096.
26) Dr. *Gorini*, Considerazione sopra le latrine nei locali scholastici. Giornale della reale società italiana d'igiene, Mailand (1895) 17. Bd. 313.
27) *A. Roechling*, Technische Einrichtungen für Wasserversorgung und Kanalisation in Wohnhäusern, Viertelj. f. öff. Ges. (1895) 27. Bd. 35.
28) Dr. *Renk*, Z. Thema „Über Kanalgase etc." auf d. 9. Vers. d. D. Ver. f. öff. Ges., in Viertelj. f. öff. Ges. (1882) 14. Bd. 78; vgl. auch Dr. *Lissauer*, Über. d. Eindringen d. Kanalgase i. d. Wohnräume, Viertelj. f. öff. Ges. (1881) 13. Bd. 341.
29) Isaria- und Bavariaklosett, Ges.-Ing. (1896) 19. Bd. 406. Firma Tobias Forster & Komp. in München.
30) Dr. *A. Newsholme*, l. c. (S. 65, No. 5) 49.
31) Neuere Klosett- und Pissoir-Spülapparate, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 255.
32) *E. Schimpf*, Die seit 1870 neu erbauten Schulhäuser Basels, Basel, Selbstverlag (1887).
33) Wasserklosette in den Munchener Schulen, Ges.-Ing. (1897) 20. Bd. 147.
34) Näheres hierüber berichtet *Geiser* in Jahrb. d. schweizerisch. Gesellschaft f. Gesdhtspfl. Zürich (1900) 1. Bd. 161.
35) l. c. (Hyg. d. éc. prim. S. 9, No. 8) 7.
36) *Gärtner*, l. c. (hier No. 11). *A. Stutzer* und *H. Burri*, Untersuchungen über die Einwirkung von Torfmull sowohl bei alleiniger Anwendung wie auch mit Beigabe gewisser Zusätze auf die Abtötung d. Cholerakeime, Z. f. Hyg. u. Infekt. (1893) 14. Bd. 453; *K. Fränkel* und *E. Klipstein*, Versuche über das Verhalten der Cholera- und Typhusbakterien im Torfmull. Ebendas. (1893) 15. Bd. 333. — Die keimtötende Wirkung des Torfmulls. Vier Gutachten der Herren Professoren Dr. *Stutzer*, *Gärtner*, *Fränkel*, *Löffler*, zusammengestellt und mit Erläuterungen versehen von Dr. *J. H. Vogel*, 2. Aufl. Prenzlau 1894 (Arbeiten der D. landwirtschaftl. Gesellschaft, 1. Heft); darin sind die obengenannten einzelnen Veröffentlichungen zum Teil weniger vollstandig, zum Teil erweitert abgedruckt. Eine kurze allgemeine Darstellung der Torfmullfrage gibt das Gutachten des österr. k. k. obersten Sanitätsrates (Ref. O.S.R. Dr. *M. Gruber*). D. österr. San.-W. (1897) 9. Bd. 307.
37) z. B. das Streuklosett von *Poppe* D.R.P. 71313, nach Abdr. in Zentralbl. d. Bauverw. (1894) 14. Bd. 188. Abortsystem Ideal, D. Bauzeitung (1895) 29. Bd. 634.
38) Dr. *Th. Weyl*, Ein neues Feuerklosett (Patent Seipp), Berliner klin. Wochenschr. (1894) 31. Bd. 510; Derselbe, Die erste Anlage zur Fäkalverbrennung, Hyg. Rundsch. (1897) 7. Bd. 208; vgl. hierzu auch *Groschke*, Über Feuerklosetts u. s. w., ebendas (1898) 8. Bd. 637 (Refer. nach Deutsche Militärzeitung 1898, 27. Bd.); Dr. *Schmidtmann*, Über den gegenwärt. Stand der Stadte-Kanalisation und Abwässerreinigung, Viertelj. f. ger. Med. (1898) 3. F. 15. Bd. Supplementheft p. XXVIII.
39) Dr. *Hoffmann*, Vortrag üb. d. Städtereinigungsfrage in Chemnitz, Viertelj. f. ger. Med. N. F. (1888) 49. Bd. 159.
40) Verfügung des Ministeriums der geistlichen etc. Angelegenheiten v. 4. Nov. 1887, ebendas. (1888) 48. Bd. 195.
41) v. *Gruber*, l. c. (Anhaltspunkte etc. S. 23, No. 16) 75.
42) Dr. *E. Roth*, Sanitätspolizeiliche Forderungen b. d. Beseitigung der Abfallstoffe durch Gruben und Tonnen, Z. f. Mediz.-B. (1896) 9. Bd. 562.
43) Dr. *Rost*, Die Beseitigung der Fäkalstoffe in der Stadt Leipzig, Viertelj. f. ger. Med. (1889) 51. Bd. 455.
44) Nach Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 115.

45) Report of the State Superintendent of common schools of the State of Maine for the school year ending June 1, 1896. Augusta, Burleigh and Flynt printers (1896) 95, 110. (Ist dort abgedruckt aus dem Report des State Board of Health of Maine fur 1892—1893.)
46) Dr. *Gärtner*, Gutachten betr. das Tonnensystem d. Stadt Weimar, Ges.-Ing. (1891) 14. Bd. 353, 391.
47) *Géronne*, l. c. (S. 71, No. 5) 231.
48) *A. Gerstenberg*, Die städtischen Schulbauten Berlins. Berlin, Ernst und Korn (1871).
49) Pissoiranlage von Stumpf, Ges.-Ing. (1880) 3. Bd. 274.
50) Intermittenz-Spülapparat für Pissoirs und Klosetts, Dingler (1885) 255. Bd. 416; Wochenschr. d. österr. Ingen.- u. Archit.-Vereins, Wien (1885) 10. Bd. 139. Den Apparat liefert die Firma W. Brückner in Wien; über eine andere Konstruktion zum selben Zweck s. in: Neuere Klosett- u. Pissoirspülapparate, Ges.-Ing. (1892) 15 Bd. 255 (Firma F. Gaebert, Berlin N.).
51) Dr. *E. Vallin*, Les urinoirs à l'huite, Rev. d'hyg. (1896) 18. Bd. 185.
52) Dr. *W. May*, Bedürfnisanstalten mit Ölverschluss in Wien, Zentralbl. d. Bauverw. (1893) 13. Bd. 27. – Ein amtliches Gutachten über die geruchlosen Ölpissoirs, System Beetz, Schweizerische Blatter für Gesdhtspfl. (1896) 11. Bd. 59; *Gibiau*, Beetzsche Ölpissoirs, D. Bauzeitung (1888) 32. Bd. 171. — Runderlass des preussischen Ministers der u. s. w. Medizinal-Angelegenheiten v. 12. Juni 1900, nach Abdr. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 649; Wilh. Beetz, Wien, III, Erdbergstr. 17. Vertretung in zahlreichen Städten der Erde.
53) Öffentliche Bedürfnisanstalten für Kinderspielplätze, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 400.

2. Раздѣвальни. Уборныя.

Сниманіе и храненіе верхняго платья учащихся и т. д. въ классной комнатѣ способствуютъ порчѣ воздуха, особенно въ сырую погоду, уменьшаютъ объемъ воздуха и количество отраженнаго свѣта вслѣдствіе затемнѣнія стѣнъ (Cohn), такъ какъ темное платье всегда поглощаетъ много свѣта; иногда при этомъ сокращается и доступъ свѣта отъ увеличенія пространства, занятого оконными простѣнками и наконецъ затрудняется свободное движеніе въ комнатѣ. Далѣе, дѣти часто приходятъ въ школу съ сырой обувью и ногами и въ такомъ случаѣ является весьма желательной замѣна сырыхъ сапоговъ и чулокъ сухими (войлочныя туфли, гимнастическая обувь и т. д.) и въ этомъ случаѣ очень важно имѣть отдѣльную раздѣвальню [1].

Поэтому, каждая сколько-нибудь благоустроенная школа должна имѣть отдѣльную раздѣвальню; попытка установить въ классныхъ комнатахъ новыхъ школьныхъ зданій большіе ящики для платья оказалась неудачной, такъ какъ ящики эти служили разсадникомъ всякихъ насѣкомыхъ-паразитовъ.

Раздѣвальня должна быть обязательно свѣтлая, съ такой вентиляціей, которая не давала бы возможности загрязненному воздуху попадать въ классныя комнаты; кромѣ того она должна отапливаться чтобы дѣти по окончаніи занятій получали сухое платье.

Тамъ, гдѣ гигіеническая обстановка школьнаго зданія составляетъ предметъ серьезныхъ заботъ, уже давно введена система отдѣльныхъ раздѣваленъ (внѣ классной комнаты), и это требованіе, предъявляемое гигіеной, далеко не относится къ области утопической. Въ Даніи такое устройство предписано закономъ 1856 года [2]; школьныя власти въ Лондонѣ сейчасъ же послѣ перваго опыта въ 1871 году ввели эту систему какъ обязательную въ строительный уставъ; далѣе это постановленіе узаконено шведскими Normalien 1878 г., французскимъ предписаніемъ 1880 г. и голландскимъ 1883 г., норвежскимъ циркуляромъ 1886 г., узаконеніемъ великаго герцогства Баденскаго

1898 г. и цирюхскаго кантона 1900 г., распоряженіемъ московской губернской администраціи (Ред.) въ 1898 году и т. д. Въ распоряженіяхъ нѣкоторыхъ изъ не указанныхъ выше странъ примѣненіе этой системы предлагается тамъ, гдѣ „это возможно"; съ увѣренностью можно сказать, что на практикѣ эта „возможность" встрѣчается очень рѣдко. Съ сожалѣніемъ отмѣчаемъ, что даже въ новѣйшихъ оффиціальныхъ образцовыхъ планахъ сельскихъ школьныхъ зданій мы не нашли этого требованія, впрочемъ и это замѣчаніе касается только одного государства.

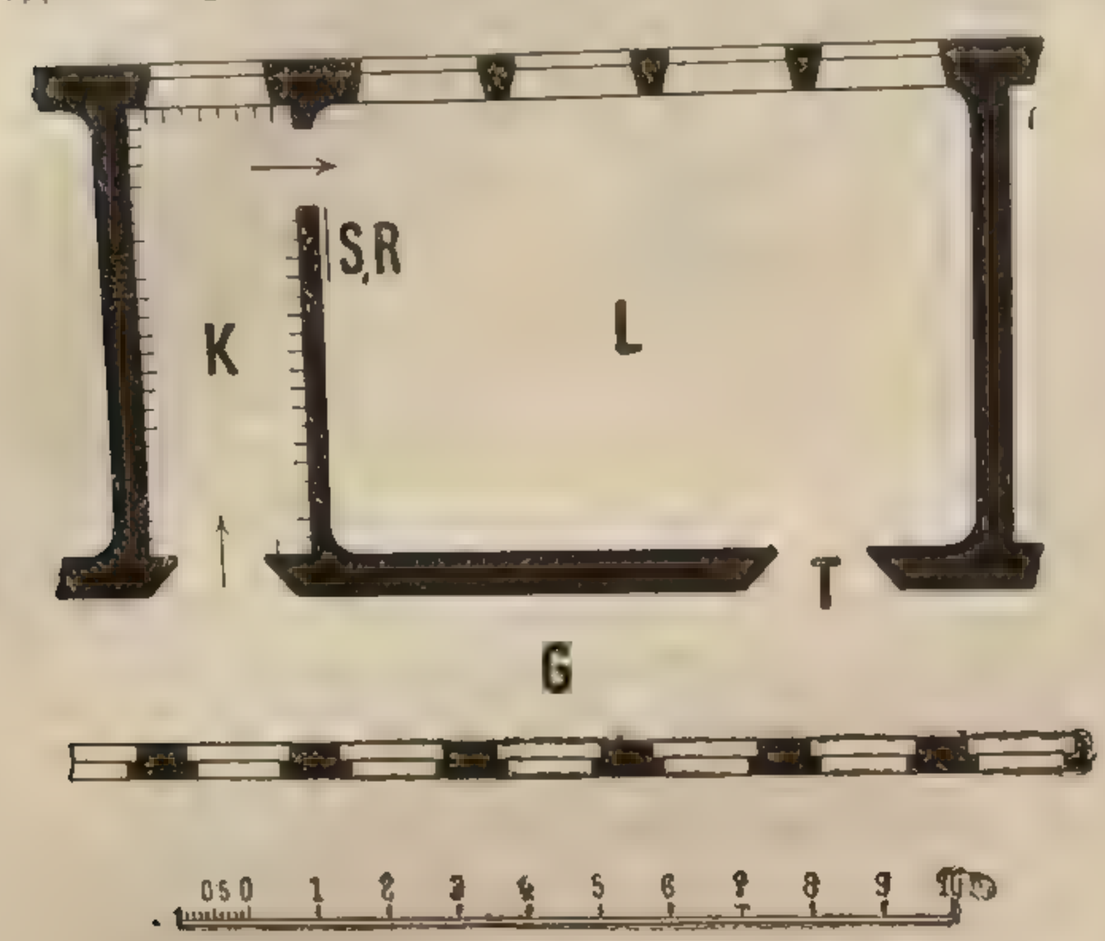


Рис. 289. Раздѣвальня, расположенная вдоль поперечной стѣны классной комнаты.

На рис. 289—292, составленныхъ на основаніи данныхъ Hintraeger'a [6], *L* обозначаетъ классную комнату, *K* — раздѣвальню, *G* — корридоръ, *T* — дверь классной комнаты, *S*, *R* — задвижныя или подъемныя двери. Для *S*, *T* достаточная высота 2 метра. Стрѣлки указываютъ дорогу въ классную комнату.

Прусскій циркуляръ 1894 года, разсматривая вопросъ о постановкѣ среднихъ женскихъ учебныхъ заведеній („höhere Mädchenschulwesen"), къ которымъ мы еще не разъ вернемся, отмѣчаетъ цѣлый рядъ вредныхъ условій, и въ однородныхъ съ ними мужскихъ школахъ; въ числѣ ихъ разсматривается вопросъ о помѣщеніи и предписывается устраивать отдѣльныя раздѣвальни внѣ классныхъ комнатъ.

Въ нѣкоторыхъ городахъ (Мюнхенъ, Парижъ, и т. д.) вопросъ о раздѣвальняхъ нормированъ также и для дѣтскихъ садовъ.

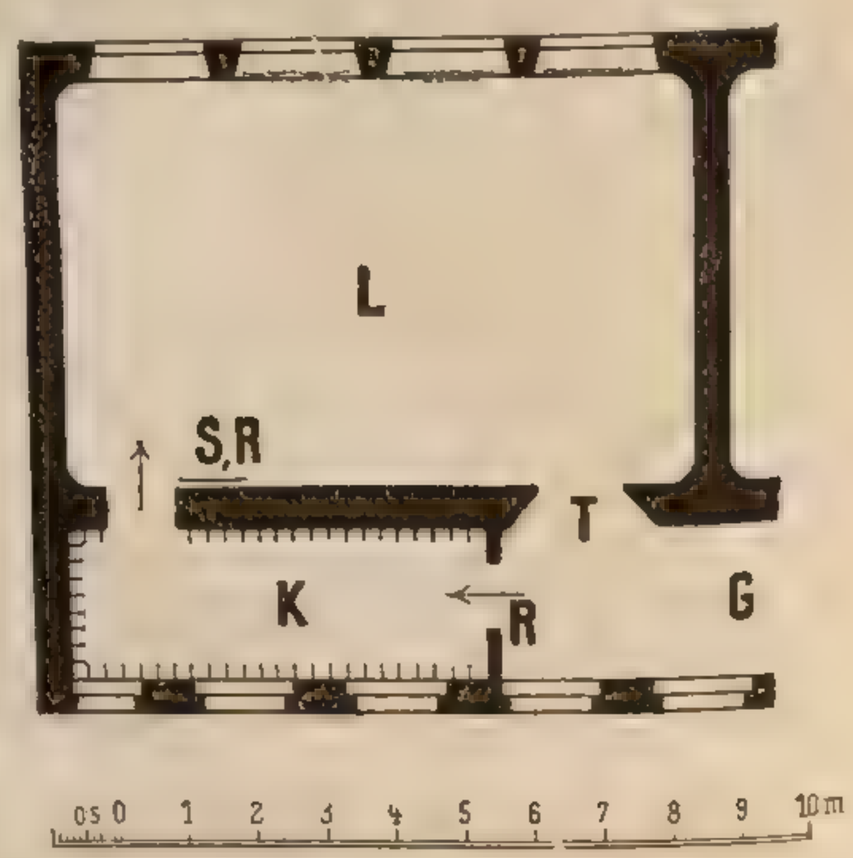


Рис. 290. Раздѣвальня у угловой комнаты.

Расположеніе раздѣваленъ въ общемъ планѣ школы, должно удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: въ это помѣщеніе должна вести отдѣльная дверь, чтобы дѣтямъ не приходилось проходить черезъ классную комнату съ мокрой обувью, зонтиками и т. д. и имѣться другая дверь, соединяющая раздѣвальню съ классами. Правильное расположеніе раздѣвальни и цѣлесообразно устроенныя двери устраняютъ давку при выходѣ дѣтей послѣ окончанія занятій. Въ небольшихъ школахъ такое правильное устройство легко достижимо, въ большихъ же можно приспособить одну общую раздѣвальню для цѣлой большой группы учащихся (напр., для всѣхъ мальчиковъ) или для каждаго класса отдѣльно, послѣднее вообще заслуживаетъ предпочтенія (Jung [5]).

Въ примѣрахъ плановъ на рис. 35—85 и въ текстѣ къ нимъ можно найти нѣкоторыя практическія указанія; своеобразнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ цѣлесообразнымъ расположеніемъ раздѣваленъ отличаются планы лондонскихъ школъ (рис. 30, 31 и 79).

Очень удобнымъ слѣдуетъ признать отдѣльную раздѣвальню для каждаго класса, помѣщающуюся бокъ-о-бокъ съ нимъ. Въ такомъ случаѣ раздѣвальню устраиваютъ, какъ напр., въ Мюнхенѣ, у поперечной стѣны классной комнаты (рис. 289, ср. рис. 67), (6×2,3 м. приблизительно), затѣмъ въ концѣ корридора, (6,5×2,3 м.), рис. 290 (см. также рис. 63) или, наконецъ, вдоль продольной стѣны класса (рис. 291) (9× напр. на 2 м.) (ср. рис. 57 и 61). Въ послѣднемъ случаѣ стѣна раздѣвальни, выходящая въ корридоръ дѣлается деревянной и не выше, чѣмъ это необходимо; конечно, помѣщеніе это должно имѣть достаточное освѣщеніе (высокія окна въ корридорѣ). Такая конструкція, какъ и нѣкоторыя другія, предполагаетъ обязательный надзоръ за корридорами, такъ какъ гардеробныя во время уроковъ не закрываются, чтобы не устраивать для этой цѣли еще 2 дверей. При послѣднемъ условіи ширина раздѣвальни должна быть увеличена, чтобы можно было обезпечить дѣтямъ свободу движеній и увеличить длину стѣны; очевидно, такая конструкція не можетъ быть желательной при необходимости соблюденія экономіи въ мѣстѣ. Если признается желательнымъ запирать раздѣвальню на время уроковъ, — можно также расположить вдоль наружной стѣны корридора (съ окнами) (ср. рис. 75). Для той же цѣли могутъ быть использованы также и самые корридоры; такое расположеніе можно рекомендовать только при одностороннемъ расположеніи корридоровъ (освѣщеніе, вентиляція) (ср, рис. 58, 64, 69, 75, 77 и 84). Чтобы имѣть достаточно мѣста для дѣтскаго платья, приходится часто пользоваться обѣими стѣнками корридора, слѣдовательно и той его частью, въ которой расположены окна. При такомъ расположеніи корридоръ долженъ имѣть въ ширину, по крайней мѣрѣ 2,5 м., если же онъ служитъ также и крытымъ рекреаціоннымъ помѣщеніемъ, то ширина его еще значительно увеличивается. Тамъ, гдѣ за корридоромъ нѣтъ спеціальнаго присмотра,

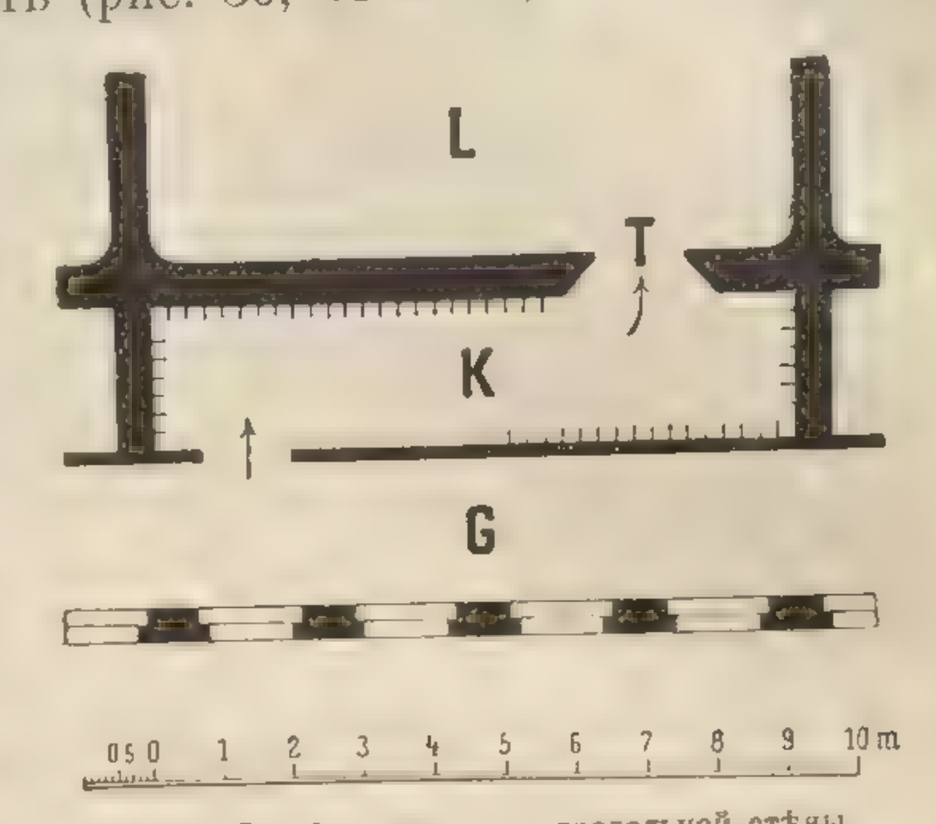


Рис. 291. Раздѣвальня вдоль продольной стѣны класса

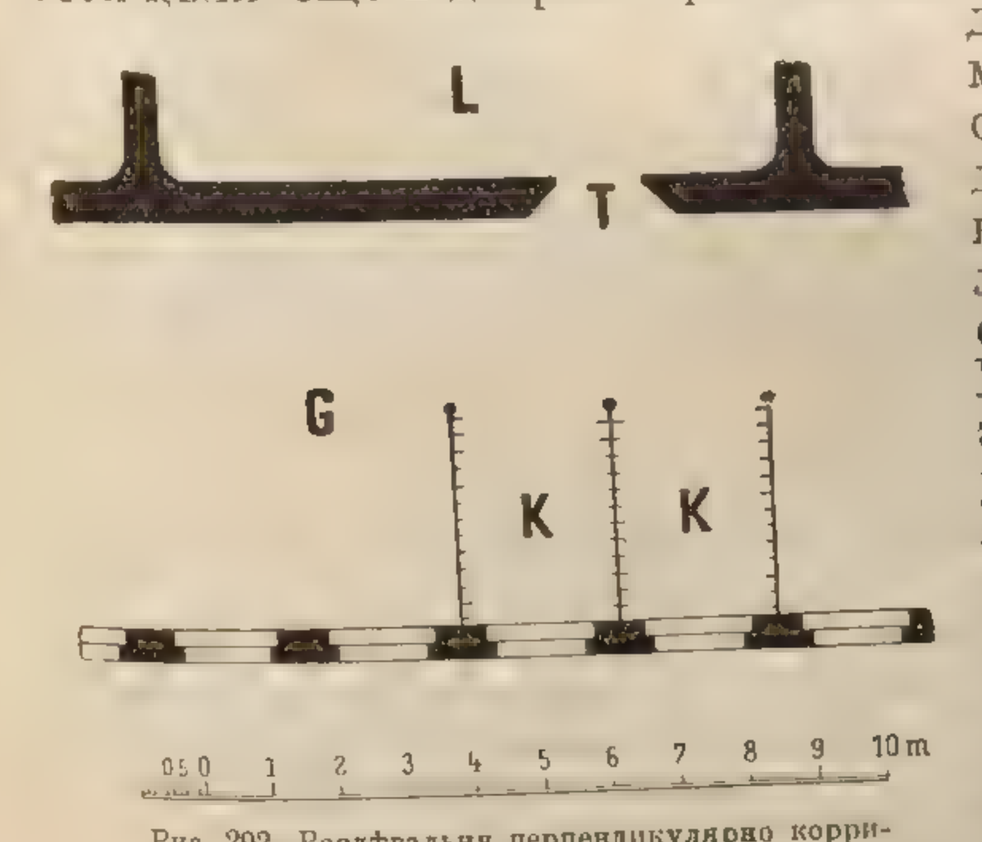


Рис. 292. Раздѣвальня перпендикулярно корридорной стѣнѣ.

можно пользоваться въ случаѣ надобности ящиками безъ крышки съ рѣшетчатой дверью; при этомъ отверстія въ рѣшеткѣ должны быть такой величины, чтобы дѣти не могли черезъ нихъ просовывать рукъ (Robson [7]). Открывающіяся наружу двери у шкафовъ будутъ затруднять проходъ, поэтому предпочтительнѣе устраивать задвижныя двери или поднимающіяся шторы.

Если окна начинаются на высотѣ 1,6, м. отъ пола, то можно использовать для той же цѣли подоконную часть стѣны.

Если въ школѣ имѣется крытое рекреаціонное помѣщеніе, гдѣ ученики проводятъ перемѣну, то можно воспользоваться этимъ помѣщеніемъ, (ср. рис. 32 и 42); смотря по величинѣ и формѣ помѣщенія, можно установить деревянныя перегородки (перпендикулярно къ стѣнѣ) или— при соотвѣтствующей высотѣ комнаты—можно раздѣлить часть этого помѣщенія на 2 отдѣленія, верхнее и нижнее, т. е. устроить нѣчто вродѣ галлереи вдоль стѣны. Рекреаціоннымъ помѣщеніемъ пользуются только во время короткихъ перерывовъ между уроками, поэтому, если оно предварительно хорошо провентилировано, то имъ можно пользоваться даже въ томъ случаѣ, когда оно служитъ и гардеробной. Парижская строительная инструкція такое совмѣщеніе рекреаціоннаго помѣщенія съ раздѣвальней допускаетъ (préau couvert[1]).

Общія раздѣвальни представляютъ нѣкоторыя удобства: за ними легче присмотръ, ихъ можно запирать; въ случаѣ надобности въ нихъ оставляются мокрые зонтики и т. д. еще прежде, чѣмъ ученики войдутъ на лѣстницы и въ корридоры (ср. „лѣвую половину зданія" на рис. 82). Само собою разумѣется помѣщенія эти должны хорошо вентилироваться, а корридоры отапливаться.

Въ англійскихъ школахъ для совмѣстнаго обученія устраиваются отдѣльныя раздѣвальни для дѣтей того и другого пола (ср. рис. 79, также планъ датской школы рис. 38, американской рис. 46 — 50). Далѣе, можно устраивать общія раздѣвальни для всѣхъ классовъ, помѣщающихся въ одномъ и томъ же этажѣ и т. д. Конечно, вышеприведенными примѣрами не исчерпаны всевозможныя комбинаціи, къ тому же и не всѣ онѣ одинаково удобны. Выборъ того или другого расположенія зависитъ между прочимъ отъ типа постройки и распредѣленія всѣхъ помѣщеній вообще.

Согласно французскому регламенту 1880 г. на каждаго ребенка полагается 25 сант. по длинѣ стѣны.

По англійскимъ правиламъ разстояніе между двумя рядами вѣшалокъ должно быть, по крайней мѣрѣ, 1,22 м. Въ Мюнхенѣ берется 2 м. въ ширину и длина=глубинѣ классной комнаты. Tischler разсчитываетъ 10 кв. м. для 1—2 классныхъ школъ. Величина зависитъ также отъ того, помѣщается ли уборная въ раздѣвальнѣ.

Всего лучше предоставить въ раздѣвальной каждому ученику отдѣльное спеціально для него предназначенное мѣсто (жестяныя рамки въ которыя вставляются картонныя карточки). Дѣти ни въ какомъ случаѣ не должны навѣшивать одно платье поверхъ другого, наобо-

[1]) Совмѣщеніе рекреаціоннаго помѣщенія съ гардеробомъ въ высшей степени нежелательно, такъ какъ вслѣдствіе загрязненія пола и воздуха грязной обувью и мокрымъ платьемъ въ немъ невозможно поддерживать надлежащую чистоту. *Ред.*

ротъ, вѣшалки должны отдѣляться другъ отъ друга хотя бы небольшимъ пространствомъ; въ противномъ случаѣ увеличивается опасность переноса всякаго рода инфекціонныхъ заболѣваній, и паразитовъ—насѣкомыхъ, съ большимъ трудомъ сохнетъ сырое платье; въ виду послѣдняго обстоятельства слѣдуетъ внушить дѣтямъ, чтобы они вѣшали свое платье не бокомъ, а правильно на прикрѣпленныхъ вверху крючкахъ. Вѣшалки практичнѣе всего устраивать изъ 2 рядовъ крючковъ (для верхняго платья и для шляпъ) на соотвѣтствующей высотѣ для каждаго класса, подставки для дождевыхъ зонтиковъ съ цинковымъ желобкомъ если можно со стокомъ и сифономъ и, наконецъ, тамъ, гдѣ введена смѣна обуви или чулокъ, необходима деревянная рѣшетка для обуви (для быстраго высыханія). Необходимы также какія-нибудь приспособленія для сидѣнія.

Было бы весьма желательно, чтобы ученики, приходя въ школу, смѣняли обувь, особенно въ сырую погоду; съ благотворительной помощью эту мѣру можно было бы примѣнить даже для бѣдныхъ въ тѣхъ школахъ, гдѣ имѣются раздѣвальни, и дѣти приходятъ не босыми. Примѣненіе этой мѣры выгодно отразится на здоровьи учителей (громкая рѣчь въ атмосферѣ менѣе пропитанной пылью) и будетъ содѣйствовать правильному, естественному развитію ногъ, такъ какъ при этомъ дѣти часто получаютъ чистые чулки, тамъ же, гдѣ они обходятся безъ чулокъ, все же имѣютъ чистыя ноги.

Если въ школѣ преподается гимнастика, то для смѣны можно использовать гимнастическую обувь. Согласно датскому циркуляру 1900 г. въ раздѣвальнѣ полагается имѣть ящикъ со столькими отдѣленіями, сколько имѣется учениковъ для храненія запасной обуви; мѣра эта признается необходимой для здоровья учениковъ и опрятнаго содержанія комнатъ.

Въ этомъ предписаніи рекомендуется всего лучше пріобрѣсти эту обувь на общественный счетъ, вмѣстѣ съ другимъ инвентаремъ школы. Королевское правительство распоряженіемъ 1897 г. въ Оберфранкенѣ предписываетъ въ сельскихъ народныхъ школахъ пріобрѣтать сухую обувь (войлочные башмаки) на случай сырой погоды, на школьныя средства или на средства кассъ для бѣдныхъ и т. д. [8].

Тамъ, гдѣ дѣти рѣдко пачкаютъ руки и лицо, можно ограничиться умывальнымъ столикомъ съ мыломъ и полотенцемъ въ классной комнатѣ (мѣлъ, чернила), или же при гимнастическомъ залѣ. Въ другихъ школахъ, напр., въ большихъ городахъ, въ тѣхъ частяхъ, гдѣ живетъ бѣднѣйшее населеніе, весьма желательно устройство просторныхъ уборныхъ рядомъ съ раздѣвальней [1]); каждому ребенку слѣдуетъ предоставить въ этомъ случаѣ отдѣльное полотенце — такая мѣра съ одной стороны уменьшаетъ опасность распространенія всякихъ инфекціонныхъ заболѣваній, а съ другой — имѣетъ и воспитательное значеніе. Полотенце можетъ висѣть на крючкѣ вѣшалки. Крупная затрата на этотъ предметъ необходима только въ началѣ при единовременной покупкѣ полотенецъ, зато потомъ они сравнительно не часто требуютъ стирки.

---

[1]) Крайне желательно, особенно, въ городскихъ школахъ, устраивать умывальникъ съ мыломъ и полотенцемъ также въ клозетахъ за особой перегородкой или въ отдѣльной небольшой комнатѣ рядомъ. *Ред.*

Для скромныхъ условій сельской обстановки обыкновенно употребляется деревянный ящикъ, обитый изнутри цинковымъ желѣзомъ съ кранами для умыванія и резервуаромъ; его наполняютъ водою обыкновенно старшіе ученики. Ротрее разсчитываетъ 10 крановъ на 50 человѣкъ дѣтей. Приспособленія для умыванія предписываются уже шведскими Normalien съ 1878 года. Согласно Парижской строительной инструкціи 1895 года, уборная устраивается на крытой части площадки (préau couvert), гдѣ помѣщается также и раздѣвальня; при чемъ въ мужскихъ школахъ она находится въ той части площадки, которая расположена по сосѣдству съ помѣщеніемъ для ручного труда. Въ превосходныхъ раздѣвальняхъ новыхъ лондонскихъ народныхъ школъ приходится 4 крана съ водой, мыломъ и полотенцемъ на 100 учениковъ; дѣти сами открываютъ кранъ, моютъ лицо и руки, учитель же слѣдитъ за аккуратнымъ выполненіемъ („cleanliness nest to godliness"). По мнѣнію Robson'a, слѣдуетъ раздѣвальню отдѣлять отъ уборной (рис. 293) (обрызгиваніе платья, мокрый полъ) или раздѣлить комнату въ вышину на 2 части (рис. 25 и 79). Въ новыхъ берлинскихъ народныхъ школахъ для умыванія дѣтей[10] устраивается особая комната (ср. рис. 35, 57, 58, 59 и 79).

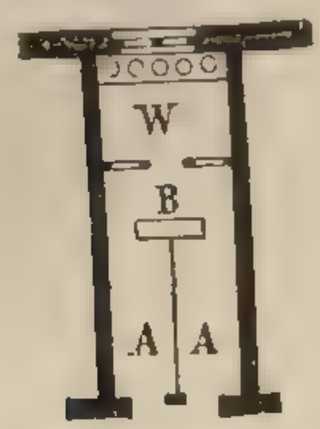
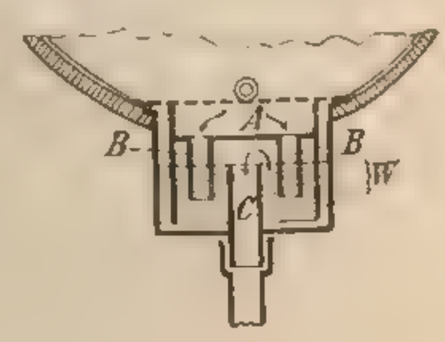


Рис. 293. Расположеніе раздѣвальни и умывальной по Robson'y. A — раздѣвальня; W — умывальня съ 5 умывальниками.

Парижская инструкція 1882 г. предлагаетъ устраивать для дѣтскихъ садовъ 8—10 отдѣльныхъ умывальниковъ въ помѣщеніи раздѣвальни. Въ баденскомъ распоряженіи 1898 г. рекомендуется устраивать въ школахъ для дѣтей младшаго возраста умывальную и ванну, въ которыхъ бы постоянно имѣлась теплая вода, и по возможности вблизи отхожихъ мѣстъ (ср. рис. 32 и 34).

Если грязная вода изъ умывальниковъ направляется непосредственно въ выгребныя ямы, каналы и т. д., необходимо въ домовыхъ стокахъ устроить сифонные затворы.



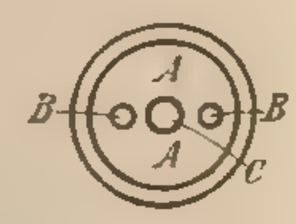


Рис. 294. Водяной затворъ Renk'a". Изъ Grubera l. c.

Для этихъ цѣлей слѣдуетъ признать весьма цѣлесообразнымъ затворъ Renk'a (рис. 294), который кромѣ всѣхъ другихъ достоинствъ предупреждаетъ быстрое испареніе изъ него воды. Послѣднее качество его имѣетъ особенно важное значеніе для школъ, въ которыхъ такія приспособленія бездѣйствуютъ втеченіе довольно продолжительнаго времени (вакатъ) — этимъ предупреждается прониканіе газовъ изъ каналовъ въ домъ, въ поры стѣнъ и т. д. Вода, протекающая изъ *A* въ *C* черезъ *B* встрѣчаетъ на своемъ пути только небольшія поверхности для испаренія. *B*—Высота водяного затвора не должна быть меньше 5 сант.

Раздѣвальней для учениковъ, занимающихся гимнастикой, можетъ служить и общая гардеробная. Но при этомъ расположеніе ея должно быть таково, чтобы ученикамъ, не приходилось идти въ гимнастическій залъ по холодному неотопленному помѣщенію и чтобы приходящіе и уходящіе изъ раздѣвальни ученики не мѣшали другъ другу и не теряли напрасно время.

Пользованіе общей раздѣвальней и передъ уроками гимнастики представляетъ и еще одно удобство: обувь, безусловно необходимая

въ гимнастическомъ залѣ, можетъ замѣнить собой на все время занятій грязные и сырые сапоги, въ которыхъ дѣти приходятъ съ улицы.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Vgl. Ärztl. Gutachten üb. d. Elem.-Schulw. Elsass-Lothr. l. c. (S. 124, No. 4) 72; Kotelm. (1890) 3. Bd. 353.
2) Lov om nogle forandrede Bestemmelser for Borger- og Almueskolervaaesenet i Kjobsstaderne og paa Landet, vom 8. Marz 1856, Kap. 1, nach Abdruck in *P. A. Holm* und *E. Sauter*, Skolelovene etc., Kopenhagen, Thanning u. Appels (1890) 77 ff.
3) Es ist der in manchen Hinsichten vortreffliche Atlas (30 Blatt) „Bau und Einrichtung landlicher Volksschulhauser in Preussen" (S. 29, No. 23), welcher in seinen Entwürfen die Kleiderablage ignoriert hat, weshalb wir keine derselben unter den S. 71 ff. gegebenen Mustergrundrissen vorgeführt haben. Übrigens lässt auch die Isolierung der Lehrerwohnung (besondere Ausgange) zu wünschen übrig.
4) Neuordung des hoheren Madchenschulwesens, Erlasse des Ministers der geistl. etc. Angelegenheiten v. 31. Mai 1894, Zentralbl. der ges. Unterrichtsverwaltung (1894) 447. Die allg. Vorschriften sind auch abgedr. in Kotelm. (1894) 7. Bd. 578.
5) *Young* l. c. (S. 201, No. 72) 246.
6) *H. Hintraeger*, Über Kleiderablagen in Schulen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 633.
7) *Robson* l. c. (S. 60, No. 1) 213.
8) Verordnung von Oberfranken, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 237. Vgl. auch Kotelm. (1900) 13. Bd. 639, (1901) 14. Bd. 127.
9) *Pompée* l. c. (S. 10, No. 35) 31.
10) Nach einer gütigen Mitteilung der städtischen Baudeputation.
11) Dr. *Renk*, Apparate zur Sicherung des Abflusses der Siphons und Wasserklosette gegen das Eindringen von Kanalgasen in die Häuser, Refer. a. d. 9. Vers. d. D. Ver. f. öffentl. Gesdhtspfl., Wien, Viertelj. f. öff. Ges. (1882) 14. Bd. 78.

3. Рекреаціонныя помѣщенія. Площадки. Площадки для игръ.

а) Рекреаціонныя помѣщенія каждая школа должна располагать закрытымъ помѣщеніемъ съ достаточнымъ освѣщеніемъ, съ вентиляціей и отопленіемъ. Такимъ образомъ, ученики имѣютъ возможность проводить все свободное отъ уроковъ время внѣ классныхъ комнатъ, даже и въ ненастную погоду. Во время перерывовъ слѣдуетъ классы хорошенько провѣтривать дѣтямъ же надо предоставить возможную свободу движеній, поскольку она не угрожаетъ устойчивости потолковъ. Въ большихъ школьныхъ зданіяхъ за учениками долженъ быть учрежденъ такой надзоръ, который бы предоставлялъ по очереди нѣкоторый отдыхъ и всѣмъ преподавателямъ.

Для вышеуказанной цѣли могутъ быть также использованы коридоры, если при постройкѣ они предназначались не только для прохода, но и для рекреаціоннаго отдыха. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ ширина ихъ не должна быть меньше 4 м. (или 2 саж.) или даже нѣсколько больше, если тутъ же помѣщается и гардеробная. Для коридоровъ такіе размѣры берутся въ томъ случаѣ, если классы расположены по одну сторону по всей длинѣ ихъ. Если кромѣ классовъ въ коридоръ выходятъ довольно большія комнаты (для спеціальныхъ предметовъ преподаванія, для коллекцій и т. д.), которыя никогда не будутъ преобразованы въ классы—ширина коридора можетъ быть соотвѣтственно уменьшена.

Коридоры могутъ служить также помѣщеніемъ для родственниковъ учениковъ, которые приходятъ за дѣтьми, чтобы увести ихъ

домой по окончаніи занятій; наоборотъ онъ, врядъ ли, окажется удобнымъ для пребыванія дѣтей, остающихся въ зданіи школы послѣ обѣденнаго перерыва. Поэтому, вопросъ о закрытомъ рекреаціонномъ помѣщеніи стоитъ иначе въ тѣхъ школахъ, гдѣ большинство учениковъ живетъ далеко отъ нея, а занятія раздѣляются на до и послѣобѣденныя. Конечно, если не предпочитаютъ пользоваться корридоромъ только для прохода, а для рекреаціоннаго времени имѣть отдѣльныя помѣщенія,—конечно послѣднее выгоднѣе, такъ какъ позволяетъ хорошо вентилировать классы во время перемѣнъ. — Отхожія мѣста и вода для питья должны находиться недалеко отъ рекреаціонныхъ помѣщеній.

Въ Бельгіи и Швейцаріи пользуются охотно въ качествѣ закрытаго рекреаціоннаго помѣщенія вестибюлемъ.

Согласно англійскимъ правиламъ полагается одно общее рекреаціонное помѣщеніе съ площадью minimum 0,93 кв. м. на каждаго ученика или обширный отапливаемый и вентилируемый залъ (Hall) (ср. рис. 30, 59 и рис. 79); всѣ эти помѣщенія должны имѣть очень хорошее освѣщеніе, для чего по возможности располагаются по фасаду зданій: площадь пола въ залѣ не должна быть меньше 111 кв. м., и должна непосредственно сообщаться съ классными комнатами.

Во французскихъ школахъ уже издавна введены повсемѣстно крытыя рекреаціонныя помѣщенія (préau couvert) (рис. 32 и 58). По мнѣнію Narjoux, ими слѣдуетъ пользоваться только, какъ мѣстомъ для игръ, а для гардеробной, уборной и столовой въ школѣ должны быть отдѣльныя помѣщенія. Для большихъ, наприм., городскихъ школъ слѣдуетъ имѣть по его предложенію большой залъ съ большимъ количествомъ оконъ и дверей. Для лучшаго освѣщенія préaux couverts, находящихся обыкновенно въ нижнихъ этажахъ, Narjoux предлагаетъ строить нижній этажъ съ большимъ выступомъ впередъ, верхніе же этажи зданія нѣсколько отодвигать назадъ. Парижская инструкція 1895 г. предписываетъ устраивать это помѣщеніе въ нижнемъ этажѣ, съ большимъ числомъ оконъ и дверей со стороны двора, около 4,5 м. въ вышину, съ асфальтовымъ поломъ для народныхъ школъ и деревяннымъ въ дѣтскихъ садахъ; тутъ же находится раздѣвальня и вода для питья.

b) **Крытыя рекреаціонныя площадки.** Деревенскія дѣти въ общемъ лучше закалены, чѣмъ городскія; домашніе обыкновенно не приходятъ за ними по окончаніи школьныхъ занятій; поэтому принимая во вниманіе несложныя условія деревенской жизни и скромныя средства школы, можно вмѣсто закрытаго рекреаціоннаго помѣщенія пользоваться навѣсомъ на столбахъ, открытымъ съ одной стороны—здѣсь дѣти могутъ проводить свободное отъ занятій время въ ненастную погоду. Рекомендуется устраивать навѣсъ съ такимъ разсчетомъ, чтобы онъ былъ соединенъ крытымъ ходомъ съ классными комнатами. (см. рис. 35, 41; рис. 53). Для дѣтей, остающихся на послѣобѣденное время въ зданіи школы, въ суровомъ климатѣ слѣдуетъ приспособить квартиру учителя, а при большомъ количествѣ учениковъ даже спеціальное помѣщеніе.

Извѣстно, что деревенское населеніе зимою никогда не вентилируетъ своего жилища; поэтому съ воспитательными цѣлями слѣдуетъ имѣть даже въ сельскихъ школахъ закрытое рекреаціонное помѣ-

щеніе, которое во время перерывовъ можно было бы вентилировать посредствомъ открыванія оконъ.

Въ городскихъ училищахъ крытыя площадки (см. рис. 68, рис. 257—260) даютъ возможность дѣтямъ даже и въ дождливую погоду проводить въ перемѣны время на открытомъ воздухѣ.

Вюртембергское распоряженіе 1870 г. считаетъ желательнымъ имѣть рядомъ съ открытой площадкой для игръ, гдѣ на каждаго ученика приходится пространства 2—4 кв. м., еще одну площадку съ крышей по 1—1,5 кв. м. на каждаго ученика. Изъ австрійскихъ и нѣмецкихъ проектовъ и распоряженій, которые опираются на Вюртембергское распоряженіе, о крытыхъ площадкахъ для игръ упоминаетъ только проектъ распоряженія с. в. земскаго санитарнаго совѣта (п. о. Landessanitätsrates) и въ распоряженіи королевскаго управленія въ Бреславѣ 1884 г. Разъясненія къ шведскимъ нормальнымъ планамъ 1878 г. предписываютъ, чтобы кромѣ просторнаго двора, предназначеннаго для подвижныхъ игръ и т. п., устраивался бы въ одной части двора навѣсъ, закрытый съ трехъ сторонъ, или же крыша на подпоркахъ, „такъ называемая, крытая площадка для игръ" съ мѣстами для сидѣнья. Эта площадка устраивается съ той цѣлью, чтобы дѣти могли и въ дождливую погоду проводить свободное время на открытомъ воздухѣ. Датскій законъ 1882 г. предписываетъ, чтобы на ряду съ открытой площадкой устраивалась и крытая крышей на высотѣ 2,5 м. отъ поверхности.

Тоже самое принято, повидимому, въ Норвегіи и въ Бельгіи. По требованію французской инструкціи 1882 г. крытая площадка (abri couvert) должна быть разсчитана такимъ образомъ, чтобы на каждаго учащагося приходилось по 1,25 кв. м. Такое же abri couvert предписывается и женевскими регламентами 1899 года.

Bailey предлагаетъ устраивать при городскихъ школахъ, гдѣ существуютъ достаточнаго размѣра рекреаціонныя площадки, крытое мѣсто въ углу площадки размѣрами въ 15—18 × 5,5 м., огороженное съ боковъ стѣнами и расположенное такимъ образомъ, чтобы открытая сторона была доступна солнечнымъ лучамъ; въ задней части располагаются сидѣнья.

c) Открытая рекреаціонная площадка при домѣ. (см. рис. 27, 28, 32, 35, 36, 53, 54, 56, 58, 62, 76, 83 и 84).

Открытая рекреаціонная площадка неоднократно описывалась выше. Для каждой школы безусловно необходимо имѣть открытое мѣсто, которымъ прежде всего можно было бы пользоваться при соотвѣтствующей погодѣ для провѣтриванія классовъ, открывая окна и двери, а затѣмъ, въ свободное отъ занятій время—для движенія учащихся на свѣжемъ воздухѣ. Для этихъ надобностей можно въ крайнемъ случаѣ ограничиться весьма скромнымъ пространствомъ, вслѣдствіе чего это требованіе можетъ быть повсюду удовлетворено.

Далѣе, открытая рекреаціонная площадка важна для того, чтобы гимнастическія упражненія и подвижныя игры, входящія въ различныхъ странахъ въ учебныя программы школы, могли производиться при подходящей погодѣ на открытомъ воздухѣ; съ этой цѣлью чаще всего тутъ же устанавливаются гимнастическіе аппараты, а иногда и приспособленія для особенныхъ игръ (въ Лондонѣ, напр., стѣны для извѣстныхъ игръ въ мячъ). Возможность пользоваться площадкой для игръ внѣ учебныхъ часовъ имѣетъ важное значеніе для дѣтей, растущихъ дома безъ присмотра, не только въ гигіеническомъ

но и во многихъ другихъ отношеніяхъ (Schöberle [2]), причемъ здѣсь вовсе не обязательно, чтобы за ними наблюдалъ учитель. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ климатъ позволяетъ, открытая площадка можетъ быть превращена въ катокъ, чему данъ примѣръ въ Брауншвейгѣ и что въ большихъ размѣрахъ практикуется въ Мюнхенѣ [4].

Величина. Чѣмъ больше пространства отводится подъ рекреаціонную площадку, тѣмъ лучше; тамъ, гдѣ это возможно слѣдуетъ расчитывать на каждаго ученика не меньше 5 кв. м. и даже въ центрѣ большихъ городовъ—не меньше 2 кв. м.; площадь такихъ небольшихъ размѣровъ можно легко получить, если воспользоваться поверхностью крыши; этотъ способъ даетъ возможность даже въ густо застроенныхъ старинныхъ частяхъ большихъ городовъ имѣть необходимое мѣсто для этой цѣли.

Рекреаціонныя площадки при сельскихъ школахъ должны имѣть не менѣе 200 кв. м.

Согласно предложеніямъ различныхъ авторовъ и оффиціальнымъ предписаніямъ величина пространства, отводимаго въ школьномъ дворѣ или на площадкѣ для игръ на каждаго ученика, колеблется, насколько намъ извѣстно, между 1,7 кв. м. (швейцарская экономическая комиссія [5]) и 8 кв. м. (постановленіе Швейцарскаго союзнаго совѣта 13 сент. 1878 г. [6]); послѣдняя норма для каждаго ученика, занимающагося въ гимнастической группѣ. Норвежскій циркуляръ 1886 г. требуетъ 3 кв. м., прусскій указъ 1895 г. предписываетъ для сельскихъ школъ 3 кв. м., а въ предмѣстьяхъ большихъ городовъ—минимумъ 1,5 кв. м.; англійскія правила требуютъ, исключая особенныхъ случаевъ, 1000 кв. м. на каждые 250 учениковъ, и во всякомъ случаѣ 2,8 кв. м. открытой площади на каждаго ученика, чего, однако, нельзя достичь въ густо-населенныхъ частяхъ Лондона, гдѣ приходится довольствоваться минимальной величиной въ 1 кв. м., какой, впрочемъ, не могутъ похвастать многія школы континентальныхъ городовъ, не имѣющихъ даже площадокъ и такихъ размѣровъ, точнѣе не имѣющихъ совсѣмъ площадокъ. Кроатскія постановленія 1895 г. требуютъ 5 кв. м., женевскіе законы 1898 г.—4 кв. м. и т. д.

Мѣстоположеніе. Рекреаціонная площадка должна быть расположена такимъ образомъ, чтобы за ней можно было наблюдать изъ школьнаго зданія (комната для собраній педагогическаго совѣта, обращенная окнами во дворъ и т. п.). Въ виду этого желательно избѣгать выемокъ и колоннъ, образующихъ потайные уголки. Если на рекреаціонной площадкѣ установлены прочные гимнастическіе приборы, то надзоръ является совершенно излишнимъ. Хотя мы уже указывали на неудобства расположенія рекреаціонной площадки у густо населенныхъ домовъ вслѣдствіе того, что игры могутъ мѣшать занятіямъ, но все-таки мы еще разъ настаиваемъ на необходимости тѣлесныхъ упражненій на свѣжемъ воздухѣ. На это требованіе гигіены должно быть обращено самое сильное вниманіе.

Устройство рекреаціонныхъ площадокъ на плоской крышѣ, какъ это дѣлается въ большихъ городахъ Англіи и Америки, можно рекомендовать тамъ, гдѣ высокая цѣна на землю дѣлаетъ невозможнымъ имѣть просторные дворы. Въ Лондонѣ на плоской крышѣ устраивается отхожее мѣсто, полъ, вымощенный деревянными плитками, которыя покрываются слоемъ прочнаго асфальта въ 2 сант. для лучшей защиты отъ промоканія; двери открываются кнаружи и устраиваются

такимъ образомъ, чтобы могли стекать атмосферные осадки. По краямъ крыши должны быть устроены соотвѣтствующія перила. Bailey предлагаетъ не загораживать рекреаціонной площадки сплошной стѣной, а устраивать въ нѣкоторыхъ ея частяхъ желѣзныя рѣшетки, или же оставлять отверстія, снабженныя рѣшетками, такъ какъ въ противномъ случаѣ естественное любопытство дѣтей, которыя хотятъ знать что дѣлается по ту сторону стѣны, можетъ повлечь за собой непріятныя и опасныя послѣдствія; кстати замѣтимъ, что въ этомъ случаѣ интересно то вниманіе къ натурѣ ребенка, которое проявляется у

Рис. 295. Видъ 147-й Нью-Іоркской народной школы съ площадкой для игръ на плоской крышѣ, обнесенной рѣшеткой. По Snyder'у.

англичанъ, благодаря ихъ здравому смыслу. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ солнечные лучи могутъ вызывать непріятныя ощущенія, полезно устраивать для тѣни крышу изъ волнистаго желѣза и если имѣется водопроводъ съ достаточнымъ давленіемъ, поливать ее во время перемѣнъ изъ проложенныхъ надъ ней трубъ съ отверстіями. При подходящихъ климатическихъ условіяхъ можно съ помощью поливки быстро образовать на плоской крышѣ тонкій ледяной слой для катанья на конькахъ.

Рекреаціонная площадка, видѣнная нами на крышѣ одного лондонскаго школьнаго зданія, произвела на насъ самое благопріятное впечатлѣніе, и намъ кажется такое же впечатлѣніе долженъ вынести каждый посѣтитель. „Совершенно забываешь въ данный моментъ, что это помѣщеніе не находится на землѣ". (Oslender [7]). Высказанныя

Bailey'емъ пожеланія относительно такого устройства площадокъ, чтобы оттуда можно было свободно все видѣть, осуществлены на дѣлѣ уже давно въ Нью-Іоркѣ Snyder'омъ [8]. Такія площадки для игръ устраиваются тамъ на крышахъ только въ густо населенныхъ частяхъ города. Какъ показано на рис. 295—297 (147-я народная школа въ Нью-Іоркѣ на улицахъ E. Broadway, Scammel, Henry и Gouvernement) площадка обтянута сбоковъ и сверху рѣшеткой, укрѣпленной на желѣзныхъ стойкахъ съ цѣлью воспрепятствовать влѣзанію на стѣны и возможному паденію дѣтей на улицу, а также во избѣжаніе сбрасыванія дѣтьми вещей на улицы и бросанія различныхъ предметовъ съ улицы

Рис. 296. Площадка для игръ для мальчиковъ на крышѣ народной школы въ Нью-Іоркѣ. По Snyder'у.

на площадку; опытъ показалъ, что нерѣдко на поверхности этой рѣшетки находили куски кирпичей и другія вещи.

Съ нѣкоторыхъ площадокъ открывается прелестный видъ на гавань и городъ.

Качество пола. Прежде всего слѣдуетъ всегда устраивать площадку такимъ образомъ, чтобы она быстро высыхала послѣ дождя, для чего необходимо придать полу слабый наклонъ, а въ случаѣ надобности—устроить спеціальныя приспособленія для стока воды. Не практично покрывать полъ дерномъ, такъ какъ помимо того, что дернъ быстро портится, онъ еще и не скоро высыхаетъ.

Выборъ соотвѣтствующаго матеріала для пола имѣетъ особенно важное значеніе въ тѣхъ случаяхъ, когда открытая площадка служитъ одновременно и для гимнастическихъ упражненій и для под-

вижныхъ игръ. Не рекомендуется покрывать поверхность площадки крупнымъ гравіемъ, такъ какъ дѣти на круглыхъ камняхъ легко скользятъ и падаютъ; камни же съ острыми краями портятъ обувь, почему родители запрещаютъ дѣтямъ принимать участіе въ играхъ. Эти неудобства уничтожаются повсюду усиленной утрамбовкой.

F. A. Smidt [9] устроилъ въ Боннѣ очень удачные опыты съ утрамбованнымъ поломъ. Глинистая почва покрывалась слоемъ въ 3 сант. желѣзистаго песка, который затѣмъ плотно утрамбовывали, повторяя операцію черезъ каждые два дня въ жаркіе дни послѣ поливки водой.

Рис. 297. Площадка для игръ для дѣвочекъ на крышѣ 147-ой народной школы въ Нью-Іоркѣ. (Snyder.)

Такимъ способомъ устроенный полъ не даетъ пыли, проченъ, но не слишкомъ твердъ; на немъ не можетъ расти сорная трава; при этомъ онъ настолько проницаемъ и обладаетъ такой способностью всасыванія, что черезъ небольшой промежутокъ времени послѣ сильнаго и продолжительнаго дождя можетъ опять быть пригоденъ для игръ. Мячи для тенниса портятся, безъ сомнѣнія, на немъ нѣсколько больше, чѣмъ на площадкѣ покрытой пескомъ. Смѣсь изъ остатковъ отъ обжиганія пирита послѣ добыванія сѣрной кислоты, съ $^1/_3$ желѣзнымъ пескомъ оказываетъ такія же хорошія услуги.

Въ этомъ случаѣ играетъ весьма важную роль нижній глинистый слой.

Обширная программа для постройки школъ гамбургскаго школьнаго синода (1901) предлагаетъ слѣдующее: около 10 сант. прочнаго, сверху отшлифованнаго слоя бетона,—о которомъ сейчасъ еще будетъ рѣчь, сверху слой шлака (Hasschlack) около 25 сант. (въ среднемъ), или грубаго щебня (Grobschlag) какой нибудь прочной каменной породы, напр., гранита; затѣмъ горизонтально

положенный слой гравія, величиной съ горошину, въ 10 сант. Относительно бетоннаго слоя и стоковъ для воды слѣдуетъ замѣтить слѣдующее: представимъ себѣ полъ данной площади раздѣленнымъ на квадраты около 5 м. по діагонали; въ каждомъ изъ этихъ квадратовъ бетонный слой имѣетъ наклонъ къ центру (1:50), гдѣ расположено, прикрытое нержавѣющей сѣткой, отверстіе отводной трубы, которое лежитъ на 10 сант. выше самого низкаго мѣста бетоннаго слоя. Черезъ эту систему сточныхъ трубъ съ площадки удаляется вода, быстро просачивающаяся сквозь слой гравія и шлака до бетоннаго слоя.

Мы вынуждены были отказаться отъ воспроизведенія рисунка изъ оригинала за недостаткомъ времени для его изготовленія. Было бы интересно узнать, не произойдетъ ли со временемъ при такомъ устройствѣ засоренія промежутковъ между кусками шлака или другого непроницаемаго матеріала.

Французская инструкція 1882 г. требуетъ, чтобы площадка была покрыта пескомъ и только дорожки и тротуаръ, которые не должны выступать надъ поверхностью площадки, вымощены или асфальтированы.

Въ большихъ городахъ слѣдуетъ площадки время отъ времени поливать, чтобы во время продолжительныхъ перерывовъ между дождями не образовалось пыли. Если по дорожкамъ площадки должны проѣзжать тяжелыя телѣги (нагруженныя углемъ), то необходимо данные участки соотвѣтственно укрѣплять.

Hergel [10] предлагаетъ смолистый бетонъ (Teerbeton), какъ матеріалъ не слишкомъ твердый и вмѣстѣ съ тѣмъ не скользкій. Въ Лондонѣ предписано покрывать площадки асфальтомъ.

Такія площадки имѣютъ очень опрятный видъ; асфальтъ имѣетъ еще то преимущество, что не благопріятствуетъ развитію процессовъ гніенія и съ него быстро стекаетъ вода. Mangenot предлагаетъ мостить деревомъ.

Деревянная мостовая имѣетъ тотъ недостатокъ, что отдѣльныя части ея не такъ плотно пристаютъ другъ къ другу, какъ вышеуказанный матеріалъ. Дѣйствительно, опыты Winter-Blyth'a [11] относительно содержанія амміака и Petsche [12] относительно количества бактерій въ различныхъ мѣстахъ деревянной мостовой показали, что этотъ матеріалъ въ гигіеническомъ отношеніи очень далекъ отъ идеала. Однако, эти результаты не могутъ въ полной мѣрѣ быть перенесены на рекреаціонныя площадки, такъ какъ они относятся къ уличнымъ мостовымъ, гдѣ много различныхъ загрязняющихъ отбросовъ (лошадиный навозъ). Поэтому, хорошо устроенную деревянную мостовую съ гигіенической точки зрѣнія можно допустить на рекреаціонной площадкѣ (школьный дворъ).

Добавочныя устройства. Древесныя насажденія необходимы въ теплыхъ странахъ и желательны въ холодномъ климатѣ; они не должны препятствовать доступу необходимаго количества свѣта въ классныя комнаты, для чего рекомендуется подрѣзывать деревья какъ можно ниже, отчего они будутъ имѣть широкую верхушку, и насаждать ихъ какъ можно дальше отъ оконъ классовъ. Пока деревья молоды, они снабжаются предохранительными корзинками. Французскій регламентъ 1880 г., имѣя въ виду дѣтскія игры, требуетъ, чтобы деревья находились на разстояніи 6 м. одно отъ другого. Но при играхъ большихъ дѣтей и на большихъ площадкахъ эти разстоянія окажутся черезчуръ малыми, поэтому способъ посадки долженъ зависѣть отъ величины площадки и отъ учащихся, для которыхъ назначена площадка (народныя школы, среднія, мальчики, дѣвочки). Если площадка предназначается для игръ, то посадка хвойныхъ деревьевъ не рекомендуется, такъ какъ падающія иглы дѣлаютъ ее скользкой.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ имѣется водопроводъ, легко устраивать столь желательную лѣтомъ, поливку площадки передъ перемѣной,

а зимой повторной поливкой при морозѣ можно въ теченіе нѣсколькихъ часовъ устроить катокъ, если поверхность площадки совершенно ровная.

Употребляемые для поливки рукава должны быть похожи на тѣ, которые употребляются для тушенія пожаровъ (Behnke). На рекреаціонной площадкѣ долженъ быть непремѣнно запасъ питьевой воды. Сточныя трубы должны имѣть на мѣстѣ соединенія съ уличной канализаціей затворъ (см. рис, 21 и 294). Не слѣдуетъ допускать, даже и при простомъ устройствѣ, чтобы сточныя воды протекали по площадкѣ въ открытыхъ каналахъ.

Если отхожія мѣста устроены не на дворѣ, то слѣдуетъ при закладкѣ дома позаботиться о томъ, чтобы группы отхожихъ мѣстъ, расположенныхъ въ нижнемъ этажѣ, имѣли бы удобный ходъ со двора. При хорошей погодѣ дѣти должны проводить перемѣны на рекреаціонной площадкѣ, а такъ какъ часы отдыха и наиболѣе пригодны для удовлетворенія естественныхъ нуждъ, то отхожія мѣста должны быть для этого приспособлены.

Дѣтей необходимо пріучать къ тому, чтобы они бросали остатки завтрака и бумагу, которая служитъ для завертыванія завтрака, въ поставленную тутъ же корзину и умѣли послѣднею пользоватся.

Въ Лондонѣ устраиваются въ стѣнѣ, окружающей дворъ, небольшія каменныя доски изъ соотвѣтствующаго матеріала для обтачиванія грифелей; эти доски, нѣсколько выступающія изъ стѣны, сдѣланы такъ, что на нихъ нельзя влѣзать; такимъ способомъ идутъ на встрѣчу потребностямъ дѣтей и пріучаютъ ихъ не царапать другихъ стѣнъ.

Расположенныя рядомъ площадки для мальчиковъ и дѣвочекъ могутъ быть отдѣлены другъ отъ друга, смотря по обстоятельствамъ, или посредствомъ канатовъ, укрѣпленныхъ на столбахъ, или рѣшеткой, или заборомъ; если тамъ занимаются гимнастикой взрослыя дѣвушки, то необходимо устроить прикрытія отъ любопытныхъ.

Въ Jowa въ 1884 году было запрещено устраивать заборы изъ колючей проволоки вокругъ школьнаго участка.

Площадки для игръ при дѣтскихъ садахъ. Открытое мѣсто для игръ имѣетъ громадное значеніе для дѣтскихъ садовъ. Если возможно, то не слѣдуетъ давать каждому ребенку площади меньше 3 кв. м. Очень важно для здоровья, чтобы площадка была доступна солнечнымъ лучамъ; на случай слишкомъ жаркой или дождливой погоды рекомендуется имѣть часть площадки крытой (веранда, рис. 34). Лучше всего, если открытая площадка для игръ расположена на одномъ уровнѣ съ заломъ, т. е. соединяется наклонной плоскостью съ небольшимъ подъемомъ безъ ступенекъ. Такъ какъ дѣти любятъ играть на полу, то по наблюденіямъ Mangenot, деревянная мостовая вызываетъ часто легкія воспаленія глазъ вслѣдствіе того, что попадаютъ въ глазъ мелкія частички дерева.

На площадкахъ полезно имѣть кучи чистаго песку, причемъ слѣдуетъ слѣдить, чтобы дѣти не загрязняли его; желательно также имѣть садовые инструменты (лопаты, грабли, тачки), а по краямъ площадки—скамейки.

Мюнхенская программа требуетъ 300 кв. м., парижская инструкція 1882 г.—3 кв. м. на ребенка. Вмѣсто отхожаго мѣста можно примѣнять горшки, спрятанные за деревянной перегородкой. Здѣсь были бы также умѣстны простыя отхожія мѣста безъ стульчаковъ (см. рис. 274).

d) Площадки для игръ за предѣлами участка, занимаемаго школьнымъ зданіемъ. Въ большихъ городахъ удается лишь при особенно благопріятныхъ условіяхъ имѣть просторную площадку для подвижныхъ игръ приходящихъ учениковъ непосредственно при школѣ. Впрочемъ, какъ уже выяснено нами, когда шла рѣчь о рекреаціонныхъ площадкахъ, не всегда и цѣлесообразно устраивать площадку для игръ у самаго школьнаго зданія. Что касается до устройства такихъ площадокъ, то слѣдуетъ замѣтить, что хвойныя деревья, посаженныя у краевъ площадки, могутъ оказать хорошую услугу, какъ защита отъ вѣтровъ, а коротко срѣзанная трава удобна для многихъ игръ; не слѣдуетъ ни въ какомъ случаѣ относиться небрежно къ вопросу о водоснабженіи, принимая во вниманіе, что вслѣдствіе усиленныхъ движеній потеря воды организмомъ дѣтей усиливается; далѣе, необходимо обыкновенное отхожее мѣсто, открытый съ одной стороны навѣсъ для храненія одежды, который можетъ быть полезенъ при дурной погодѣ, и, наконецъ, запирающееся помѣщеніе для храненія приборовъ для игръ и нѣсколько скамеекъ.

Hergel[14] считаетъ желательнымъ имѣть на каждаго взрослаго ученика по 26—30 кв. м. пространства и требуетъ для нѣкоторыхъ игръ, напр. для бросанія копій (Gerwerten) разъ навсегда назначенной отдѣльной площадки, чтобы никто изъ непринимающихъ участія въ этой игрѣ не забѣгалъ на эту площадку. По его мнѣнію гимнастическіе аппараты не должны находиться на площадкахъ для подвижныхъ игръ. Приборы для игръ не должны быть слишкомъ тяжелы и неудобны, шероховаты, съ острыми краями, а набивка для мячей не должна содержать въ себѣ пыли. Не слѣдуетъ приносить на площадку опасныхъ игрушекъ.—Относительно гигіеническаго распредѣленія игръ см. отдѣлъ „Тѣлесныя упражненія“.

Въ старыхъ частяхъ большихъ городовъ бываетъ весьма затруднительно обзавестись площадками для игръ, такъ какъ тамъ своевременно не позаботились объ оставленіи свободныхъ мѣстъ. Поэтому, при такихъ обстоятельствахъ необходимо пользоваться всѣмъ тѣмъ, что еще остается пригоднымъ для этой цѣли: такъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ существуютъ еще большіе частные сады, плацы для ученія солдатъ, кладбища, предназначенныя уже для дѣленія на строительные участки. Если же уничтожить нѣкоторыя улицы, безъ которыхъ можно легко обойтись, и полученную такимъ образомъ площадь по краямъ обстроить домами, оставивъ проходы къ центру даннаго участка, гдѣ будутъ устроены площадка для игръ и разбитъ паркъ, то такимъ способомъ можно еще болѣе облегчить финансовую сторону этого дѣла.

На окраинахъ городовъ строительный уставъ долженъ былъ бы извѣстную часть того пространства, которое окружаетъ въ данное время городъ, оставлять въ теченіе опредѣленнаго промежутка времени для будущихъ школъ и для рекреаціонныхъ площадокъ, хотя бы въ данный моментъ въ этомъ и не было непосредственной нужды. Даже и въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ цѣна на землю еще не высока, все же слѣдовало бы

установить въ законодательномъ порядкѣ правила относительно того, чтобы оставлялись въ запасъ мѣста для игръ, имѣя въ виду, какъ быстрый ростъ нѣкоторыхъ маленькихъ мѣстечекъ, такъ и то обстоятельство, что не всегда могутъ быть подъ рукой участи земли, вполнѣ пригодные для дѣтскихъ игръ. Пріятно отмѣтить тотъ фактъ, что въ нѣкоторыхъ большихъ городахъ сдѣланы уже въ этомъ направленіи болѣе или менѣе значительные шаги.

Такъ, согласно закону 1895 г. ни одна школа Нью-Іорка не можетъ быть построена, если она не имѣетъ мѣста, необходимаго для игръ на свѣжемъ воздухѣ; такая мѣра, по свидѣтельству Morrisson'a, много способствовала улучшенію гигіеническихъ условій, а также оказала благодѣтельное вліяніе на положеніе этого дѣла въ другихъ Штатахъ.

Въ Мюнхенѣ этому вопросу былъ данъ толчекъ тѣмъ, что баварское министерство внутреннихъ дѣлъ [16] офиціально запросило магистратъ города Мюнхена, какимъ образомъ онъ могъ бы обезпечить мѣстомъ будущія общественныя учрежденія при расширеніи города. Городское школьное попечительство въ Цюрихѣ не разрѣшаетъ отчуждать тѣ городскіе участки, которые имѣется въ виду предназначить для игръ молодежи.

Возникновенію школьныхъ площадокъ въ большомъ количествѣ на европейскомъ континентѣ много способствовали распоряженія изданныя министрами; V. Gossler'омъ въ Пруссіи (1882 г. [18]), V. Gautsch'емъ въ Австріи (1890 г. [19]), Bardenfleth'омъ въ Даніи (1896 г. [20]), о чемъ можно судить по опубликованнымъ уже частью цифровымъ даннымъ.

Такъ, опубликованный графомъ Leiningen'омъ статистическій матеріалъ относительно Германіи даетъ слѣдующіе результаты:

Города съ населеніемъ.	Колич. площадокъ для игръ.		Общая площадь въ кв. м.		Увеличеніе площади на
	1890	1899	1890	1899	
Свыше 5.000 — 20.000 . .	557	940	4.338.456	6.595.848	52%
„ 20.000 — 100.000 .	363	693	3.580.272	8.233.995	130%
„ 100.000	246	459	1 612.552	3.863.099	139,6%
Всѣ города съ населеніемъ свыше 5.000 жителей .	1.166	2.092	9.531.280	18.692.942	96,1%

Такимъ образомъ въ теченіе 10 лѣтъ размѣры площадей, предназначенныхъ въ Германіи для подвижныхъ игръ, увеличились почти вдвое; изъ этихъ площадей въ 1899 году 77,9% принадлежали городамъ, 10,1%—государству и военному вѣдомству, 11,9%—ферейнамъ или клубамъ.

Въ Австріи до вышеуказанныхъ узаконеній врядъ ли гдѣ либо при школахъ можно было найти площадки для игръ, достойныя вниманія; но въ 1897 г., т. е. 7 лѣтъ спустя, уже 279 гимназій и реальныхъ училищъ имѣли въ своемъ распоряженіи 2.558.216 кв. м. для рекреаціонныхъ площадокъ; изъ этого количества 18,5% были окончательно отданы для этой цѣли, 66,2% безплатно предоставлены въ пользованіе, а за 15% уплачивалась аренда.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Narjoux* l. c. (France Angleterre, S. 111, No. 26) 179.
2) *F. Schöberle*. Die Notwendigkeit der Jugendspiele, Mitteilungen d. Vereines z. Pflege d. Jugendspieles, Wien (1892). Verlag d. Vereines, 1. Mitteilung.
3) Kotelm. (1890) 3. Bd. 228.
4) Leider verhalten sich nicht alle Stadte so; hinsichtlich Berlins s. Kotelm. (1899) 12. Bd. 428, 429, 541.
5) Bericht der Kommission f. Schulbaunormalien etc., l. c. (S. 65, No. 11).
6) *Chatelanat* l. c. (S. 30, No. 25).
7) *A. Oslender*, Londoner Reiseeindrücke im Dezember, IV. Schulen, Ges.-Ing. (1895).
8) S. Anm. S. 58, No. 6.
9) Dr. *F. A. Schmidt*, Ein Beitrag zur Bodeneinrichtung des Spielplatzes, Jahrbuch f. Volks- und Jugendspiele, herausgeg. von E. v. Schenckendorff und Dr. F. A. Schmidt, Leipzig, Voigtländer (1896) 5. Bd. 215.
9a) *H. Th. M. Meyer* u. *G. Vollers*, Schulbauprogramm nach dem Entwurf des Schulbautenausschusses der Hamburgischen Schulsynode, Hamburg u. Leipzig, L. Voss (1901).
10) Dr. *G. Hergel*, Die Schulhygiene. Kotelm. (1894) 7. Bd, 679.
11) Wood paving, The Brit. med. Journ. (1895 II) 439. — Eine Verbesserung durch Behandlung der Oberfläche mit Kalk schlagt vor Dr. *A. Eddowes*, The unwholesomness of wood pavement: A suggested remedy, ebendas. (1898 II) 749.
12) *A. Petsche*, Le pavage en bois au point de vue de l'hygiène, Genie sanitaire (1895), nach Refer. in Rev. d'hyg. (1896) 19. Bd. 558.
13) *Mangenot* l. c. (S. 30, No. 32).
14) Dr. *G. Hergel*, Spielplatzhygiene, Zeitschr. f. Turnen u. Jugendspiel (1895) 4. Bd. 49.
15) *L. Burgerstein*, Die Sicherstellung von Spielplatzen fur die Zukunft, Jahrb. f. Volks- und Jugendspiele, Leipzig, Voigtländer (1897) 6. Bd. 178.
16) Die Schaffung öffentlicher Anlagen im Gebiete der Stadterweiterung München. Entschliessung des Kgl. bayer. Ministeriums des Innern v. 26. Nov. 1898, nach Abdr. in Münch. med. Woch. (1899) 46. Bd. 39.
17) Nach Mitteilungen des Sekretärs *Zollinger* in d. Sitzung der Züricher Gesellschaft f. wiss. Gesundheitspfl. v. 6. März 1895, Korrespondenzblatt für Schweizer Ärzte, Basel, Schwabe (1895) 25. Bd. 516.
18) Runderlass des Ministers der u. s. w. Angelegenheiten an sämtliche Provinzialschulkollegien u. s. w. v. 27. Okt. 1882, betr. Beschaffung von Turnplätzen, Betreibung von Turnübungen und Turnspielen im Freien, Einrichtung von Turnfahrten etc., Zentralbl. f. d. gesamte Unterrichtsverwaltung in Preussen, Berlin (1882) 710.
19) Erlass des Ministers für Kultus und Unterricht vom 15. Sept. 1890, betr. die Förderung der körperlichen Ausbildung der Jugend an den u. s. w. Mittelschulen, Verordnungsblatt f. d. Dienstbereich des Ministeriums f. Kultus u. Unterricht, Wien (1890) 277.
20) Ministerlet for Kirke- og Undervisningsvaesenet, Cirkulaere til samtlige Skoledirektioner om Indforelsen af ordnede Lege for skolesognende Born, 31. Aug. 1896.
21) *R. A. Graf zu Leiningen*, Die Spielplatze in den deutschen Orten über 5000 Einwohner i. d. Jahren 1890 1900, Jahrb. f. Volks- u. Jugendspiele, Leipzig, Voigtländer (1900) 9. Bd. 129.
22) *Burgerstein* l. c. (S. 252, No. 23).

4. Школьные сады.

Помимо того гигіеническаго значенія, какое имѣютъ сады при школахъ въ городахъ, служа вмѣстилищемъ чистаго воздуха, при сельскихъ школахъ, они важны еще по той причинѣ, что способствуютъ изоляціи стойлъ и мѣстъ, куда сваливаютъ навозъ, такъ-какъ завѣдующіе сельскими школами держатъ обыкновенно извѣстное количество скота.

Заслуга Швеціи состоитъ въ томъ, что она вызвала къ жизни школьные сады. Многіе государства, въ особенности Австрія и Швейцарія, способствовали до послѣдняго времени устройству садовъ при школахъ. Въ Россіи[2] насажденіе садовъ принимаетъ весьма утѣшительные размѣры; въ 1897 году ихъ было уже 7521.

Польза, приносимая садами, состоитъ, во-первыхъ, въ расширеніи извѣстныхъ познаній: въ знакомствѣ съ ядовитыми растеніями, у которыхъ должны быть сдѣланы предохранительныя надписи, съ разведеніемъ овощей и фруктовыхъ деревьевъ (улучшеніе народнаго питанія), въ оживленіи преподаванія относительно питательныхъ качествъ растительныхъ продуктовъ; во-вторыхъ, ученики старшихъ классовъ, помогающіе воздѣлывать садъ, пріучаются удалять сорныя травы и насѣкомыхъ, благодаря чему въ нихъ воспитывается привычка къ опрятности; „и вотъ выходятъ дѣти на свѣжій воздухъ въ извѣстномъ порядкѣ и при извѣстной дисциплинѣ; они вскапываютъ землю, рубятъ, сѣютъ, сажаютъ, поливаютъ и полютъ; всѣ мускулы ихъ напрягаются, умъ занятъ, кожа пріучается къ солнечнымъ лучамъ и къ каплямъ пота... Дѣти фабричныхъ рабочихъ, занятые въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ всѣ часы до и послѣ школьныхъ занятій еще домашними работами, напр., шитьемъ, трудомъ, убивающимъ работу мысли, приходятъ, по крайней мѣрѣ, одинъ или два раза въ недѣлю туда, куда слѣдуетъ какъ можно чаще высылать молодежь изъ классной комнаты“... (Custer).

Систематическое пріученіе дѣтей къ работѣ на свѣжемъ воздухѣ представляетъ собой весьма цѣнный пріемъ въ гигіеническомъ отношеніи.

Въ школьныхъ садахъ города Duisburg'а всѣ работы, за исключеніемъ вскапыванія и унаваживанія, выполняются учительскимъ персоналомъ при участіи учениковъ.

Въ умѣренномъ климатѣ лучше всего располагать садъ съ той стороны школьнаго зданія, гдѣ теплѣе.

Если въ городахъ приходится соблюдать экономію въ мѣстѣ, то слѣдуетъ въ саду грядки располагать по краямъ школьнаго двора за рѣдкой проволочной рѣшеткой, съ необходимымъ количествомъ дверей, если только такое расположеніе возможно по условіямъ солнечнаго освѣщенія и другимъ. Деревья и группы высокихъ кустарниковъ отчасти могутъ быть размѣщены соотвѣтствующимъ образомъ по рекреаціонной площадкѣ.

На рис. 32, 33, 56, 62 представлены: примѣры расположеній сада при дѣтскомъ садѣ и трехъ садовъ при народныхъ школахъ. Относительно подробностей устройства ихъ и пользованія въ цѣляхъ обученія и т. д., выходящихъ изъ рамокъ этой книги, отсылаемъ интересующихся къ спеціальной литературѣ.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Verfügung des k. k. n.-ö. Landesschulrates v. 21. April 1892, Z. 3258 betr. d. Einr. u. Pflege v. Schulgärten. Abgedr. b. Kotelm. (1893) 6. Bd. 359. -- Bestimmungen der Zentralschulpflege der Stadt Zürich, betr. die Anlage u. d. Betrieb der Schulgärten, Kotelm. (1899) 12. Bd. 105.

2) School Gardens in Russia, Rep. Comm. Ed. for 1897/98, II, 1632. Dort auch der Plan eines russischen Musterschulgartens.

3) Der Schulgarten. Plane mit erlauternd Text, preisgekr. Arbeiten hgg. v. schweizerischen landwirtsch. Verein, Zürich, Hofer u. Burger (1886).

4) Die ältere deutsche Literatur uber Schulgarten (bis 1888) ist zusammengestellt in Verhandlungen des internat. Kongresses f Ferienkolonien u. verwandte Bestrebungen der Kinderhygiene in Zurich 1888, Hamburg u. Leipzig, Voss (1889) 114, zum Teil noch andere Nachweise aus der älteren Literatur, sowie ausführliche Angaben über jene bis zum Erscheinungsjahr enthält die Abhandlung von *K. Luks*, Der Schulgarten u. der botan. Unterricht, Programm des Gymnasiums in Tilsit (1896). — Als selbständig

erschienene Arbeiten seien erwähnt: Dr. *Schwab*, Der Schulgarten, Wien, Hölzel (1876); *Langauer*, Der Schulgarten, Wien, Faesy (1885); *Mell*, Einrichtung und Bewirtschaftung des Schulgartens, Berlin, Parey (1885); *Morgenthaler*, Der Schulgarten u. s. w., Zurich, Schröter u. Meyer (1888); *Jablanzy*, Der Schulgarten etc., Wien, Gerold (1891); *Maresch*, Der Schulgarten etc., Wien, Pichlers Wwe. u. Sohn (1894); *Niessen*, Der Schulgarten etc., Düsseldorf, Schwann (1896); von Abhandlungen, welche in Schulprogrammen veröffentlicht wurden, ferner: *Kummerow*, Programm des Gymnasiums Bromberg (1895); *Zimmer*, Progr. d. höher. Mädchenschule Giessen (1895); *Erb*, Progr. des Realgymnas. und der Realschule Giessen (1896); *Heim*, Progr. der Realschule zu Coburg (1896); *Stelz*, Progr. der Beckenheimer Realschule zu Frankfurt a. M. (1896): *Noè*, Progr. des Karl Ludwig-Gymnasiums in Wien (1897 und 1898); *Koller*, Progr. des Gymnas. der Theresianischen Akademie, Wien (1898).

5. Постановка пищевого продовольствія въ школахъ.

Дѣло питанія учениковъ въ школѣ должно быть поставлено такимъ образомъ, чтобы во 1) дать поѣсть тѣмъ ученикамъ, которые должны проводить въ школѣ обѣденные часы изъ-за дальности разстоянія отъ дома, а во 2) поднять недостаточное питаніе дѣтей болѣ бѣдныхъ классовъ, или тѣхъ, о которыхъ родители не достаточно заботятся. Въ томъ и другомъ случаѣ рекомендуется имѣть для этой цѣли подходящее помѣщеніе, а не пользоваться классными комнатами: часто нельзя бываетъ обойтись безъ спеціальнаго помѣщенія, которое, впрочемъ, возможно устроить даже въ старыхъ школьныхъ зданіяхъ если приспособить для этой цѣли чердачное помѣщеніе.

Что касается тѣхъ школъ для приходящихъ, гдѣ ученикамъ приходится ждать послѣобѣденныхъ занятій, то здѣсь достаточно поставить въ опредѣленномъ помѣщеніи нѣсколько столовъ и стульевъ, а также нѣсколько газовыхъ или керосиновыхъ горѣлокъ-кухонь, на которыхъ ученики могли бы разогрѣть принесенную съ собой пищу (см. рис. 81); разумѣется приспособленія для разогрѣванія кушаній излишни въ томъ случаѣ, если ѣда приносится изъ дому къ опредѣленному часу. Въ странахъ, гдѣ существуетъ очень удобный обычай относить главный пріемъ пищи—обѣдъ на вечеръ, а въ полдень ограничиваться только простымъ горячимъ завтракомъ, въ школахъ легче организовать питаніе учащихся. Англійскія среднія учебныя заведенія имѣютъ для приходящихъ часто въ самомъ зданіи школы отдѣльную столовую, гдѣ ученики могутъ обѣдать. Обыкновенно учащіеся широко пользуются этой возможностью, причемъ этимъ дѣломъ завѣдуетъ особое лицо (Kotelmann). Учителя обѣдаютъ въ учительской комнатѣ.

Наконецъ, можно войти въ соглашеніе съ сосѣднимъ ресторановъ и приводить туда обѣдать учениковъ, живущихъ далеко отъ школы въ сопровожденіи учителя (ср. Туторская система въ главѣ „Интернаты“). Что же касается случая питанія школьниковъ на благотворительныя средства, то мы будемъ говорить здѣсь о немъ только постольку, поскольку оно имѣетъ тѣсную связь со школой и съ самимъ школьнымъ зданіемъ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ устройству этого дѣла предшествовали обслѣдованія, была обнаружена ужасающая нищета среди дѣтей.

Офиціальныя данныя, собранныя въ 1894 г. въ Брюсселѣ [2] при помощи учителей, врачей и полиціи относительно условій жизни плохо одѣтыхъ и нуждавшихся въ подкармливаніи дѣтей, показали между прочимъ, что изъ 14.447

дѣтей, посѣщавшихъ городскіе дѣтскіе сады и народныя школы, 25,35% питались недостаточно; если это отношеніе примѣнить ко всѣмъ дѣтямъ школьнаго возраста, то для устраненія нужды среди всѣхъ учащихся дѣтей въ Брюсселѣ необходимо было бы тратить по 800.000 фр. ежегодно... Результаты обслѣдованіи показали, что въ большинствѣ случаевъ дѣти являлись жертвами лѣни и разврата своихъ родителей, а также недостаточнаго присмотра съ ихъ стороны.

Въ виду того, что голодныя и полуодѣтыя дѣти не способны къ продолжительному умственному труду, во многихъ мѣстностяхъ имъ выдается пища и одежда[3]. Особенное значеніе имѣетъ выдача пищи зимой, когда ограниченность заработка, а также большія разстоянія становятся еще чувствительнѣе вслѣдствіе климатическихъ условій. Такого рода попеченіе о дѣтяхъ дало повсюду самые лучшіе результаты—здоровье ихъ быстро улучшалось. Насколько намъ извѣстно, впереди всѣхъ въ этомъ отношеніи стоитъ Цюрихъ, гдѣ съ 1882 г. существуютъ на этотъ счетъ обязательныя постановленія. Такъ, согласно Цюрихскому распоряженію 1900 г. (§ 41), „школьное попечительство обязано оказать соотвѣтствующее пособіе въ тѣхъ случаяхъ, когда органическое развитіе ученика страдаетъ отъ недостатка въ пищѣ, или, когда недостаточная одежда угрожаетъ его здоровью“. (ср. также на стр. 3 Норвегію и Кантонъ Цугъ).

Изъ государствъ, берущихъ на себя попеченіе о дѣтяхъ, слѣдуетъ отмѣтить Францію, гдѣ законъ 1882 г. обязываетъ общины основывать одинъ или нѣсколько школьныхъ банковъ, фондъ которыхъ составляется изъ взносовъ городскихъ, департаментскихъ и государственныхъ, съ цѣлью доставленія всякаго рода пособій нуждающимся дѣтямъ; а именно: дается — пища, сапоги, платье, книги, деньги, средства на содержаніе лѣтнихъ колоній. Расходы школьныхъ банковъ одного Парижа равнялись въ 1892 году почти 1,6 милл. марокъ.

Средства добываются различными путями. Пища состоитъ то изъ одного завтрака (молоко и хлѣбъ, одинъ хлѣбъ и т. д.), то изъ горячаго обѣда (супъ, мясное блюдо и хлѣбъ, смотря по мѣстнымъ условіямъ и средствамъ.

Въ школахъ Парижа позволяется принимать участіе въ ученическихъ обѣдахъ и состоятельнымъ дѣтямъ, которые могутъ за 20 сант. покупать у учителя марку на ѣду. При полученіи кушанья всѣ дѣти отдаютъ свои марки и, такимъ образомъ, они не знаютъ, кто изъ товарищей ѣстъ даромъ. Эта марочная система принята также и въ Лондонѣ[4]. Конечно, было бы хорошо, если бы подобные даровые обѣды устраивались въ самой школѣ. Способъ выдавать деньги родителямъ или поручать организацію обѣдовъ частнымъ лицамъ — имѣетъ свои дурныя стороны. Если давать марки дѣтямъ для полученія ѣды въ народныхъ столовыхъ, то это приводитъ ихъ въ общество постороннихъ взрослыхъ, что, впрочемъ, можетъ быть устранено, если назначить для дѣтей отдѣльное время (Вѣна[5]) или отдѣльное мѣсто. Наилучшій способъ — устроить въ школѣ собственныя кухни и столовыя (вмѣстѣ съ помѣщеніемъ для храненія запасовъ), что въ настоящее время и введено въ цѣломъ рядѣ передовыхъ городовъ, каковы Мюнхенъ, Парижъ, Стокгольмъ и др. Для этой цѣли можно пользоваться хорошими, свѣтлыми подвалами (рис. 74 и 23) или нѣкоторыми частями школьныхъ пристроекъ, а также ман-

сардами, на что мы уже выше указывали. Во всякомъ случаѣ, слѣдуетъ позаботиться о томъ, чтобы соотвѣтствующимъ устройствомъ помѣщеній для ѣды, или цѣлесообразной вентиляціей былъ устраненъ запахъ отъ кушаній.

Согласно мюнхенскому строительному уставу, въ каждомъ школьномъ зданіи устраивается столовая, величиной въ классную комнату, а рядомъ съ ней, вдвое меньшей величины, кухня для варки супа. Детали этого устройства точно указаны.

Парижская инструкція 1895 г. предписываетъ между прочимъ, чтобы школьная кухня была соединена съ крытымъ рекреаціоннымъ помѣщеніемъ. Водоснабженіе должно состоять исключительно изъ воды пригодной для питья. Для кушаній, приносимыхъ съ собой, должны быть устроены газовыя грѣлки.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *L. Kotelmann*, Schulhygiene in England, Kotelm. (1896) 9. Bd. 262.
2) Nach einem ausf. Referat, welches über den amtlichen Bericht der Stadt Brüssel hinsichtlich der dortigen Enquete erschienen ist, in: Rep. Comm. Educ. for 1898—99 I, 101 ff; das Referat berichtet auch über Verhältnisse in anderen Ländern als Belgien.
3) Berichte an zahlreichen Stellen in Kotelm.; s. d. dortigen Sachregister. — *H. Burrows*, Defective children in schools, The Lancet (1897, I) 1571.
4) Nach einem Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 51.
5) Verfugung des Wiener Bezirksschulrates vom 28. Nov. 1895 über die Speisung armer Schulkinder in Volksküchen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 172.

6. Школьные души и ванны.

а) Души. Заслуга г. Гёттингена[1] состоитъ въ томъ, что онъ первый удачно ввелъ у себя въ видѣ опыта школьные души.

Has[2] сдѣлалъ первое болѣе точное описаніе подобнаго устройства. Съ тѣхъ поръ это важное и благотворное нововведеніе, достойное подражанія, получило широкое распространеніе во всѣхъ государствахъ, а въ особенности въ Германіи.

Помѣщаемый нами ниже списокъ городовъ, гдѣ введены души въ школахъ, является хотя и не совсѣмъ полнымъ, въ особенности относительно другихъ государствъ кромѣ Германіи и Австріи, но все-таки даетъ хорошую картину того распространенія душей, какое они получили въ настоящее время.

Германія: Аахенъ, Альтона, Аннабергъ, Барменъ, Берлинъ, Боннъ, Брауншвейгъ, Бременъ, Бреславль, Бромбергъ, Бургштедъ, Дармштадтъ, Дельменгорстъ, Дрезденъ, Эрфуртъ, Франкфуртъ на М., Гера, Гиссенъ, Глаушау, Геттингенъ, Гамбургъ, Ханау, Ганноверъ, Гейдельбергъ, Итцегое, Карлсруэ, Кассель, Кёльнъ, Лейпцигъ, Магдебургъ, Маннгеймъ, Мерзебургъ, Мюнхенъ, Нюренбергъ, Ольденбургъ, Оснабрюкъ, Кведлинбургъ, Плагвицъ, Зальцунгенъ, Шёнсбергъ, Штаргартъ, Штутгартъ, Веймаръ, Вюрцбургъ. Швейцарія: Базель, С.-Галленъ, Женева, Констанцъ, Монтре, Роршахъ, Рудольфцель, Тёссъ, Цюрихъ. Австрія: Аусигъ, Флоридсдорфъ, Карлсбадъ, Мэришъ-Остраy, Прага, Теплицъ, Траутенау. Швеція: Гефльбургъ, Готенбургъ, Стокгольмъ, Зундсваль. Норвегія: Бергенъ, Дронтгеймъ, Христіанія. Англія: Бристоль, Ливерпуль, Лондонъ. Франція: Бордо, Парижъ. Бельгія: Брюссель. Данія: Копенгагенъ. Голландія: Амстердамъ. Италія: Миланъ. Соединенные Штаты: Скрэнтонъ-Па.

Относительно даннаго списка слѣдуетъ замѣтить, что въ столицахъ перечисленныхъ европейскихъ государствъ (за исключеніемъ Австріи и Италіи) уже вездѣ устроены въ школахъ ванны; а напр., въ Парижѣ городской совѣтъ рѣшилъ устроить души не только во всѣхъ новыхъ школьныхъ зданіяхъ, но и въ старыхъ, если только внутреннее расположеніе ихъ позволяетъ это.

Бельгійскій циркуляръ 1892 года горячо рекомендуетъ устройство душей въ школахъ, на что предлагаются пособія отъ государства. Основанное въ Берлинѣ въ 1900 году „Нѣмецкое общество народныхъ купаленъ“ („Deutsche Gesellschaft für Volksbäder“) поставило себѣ цѣлью распространять не только ванны вообще, но и школьныя ванны.

Если въ обществѣ и существуютъ противники школьныхъ ваннъ, какъ учрежденія, основаннаго на соціалистическомъ принципѣ, то попытки ихъ затормозить прогрессъ гигіены, который приноситъ большую пользу дѣтямъ, всѣмъ гражданамъ и, наконецъ, всему человѣчеству,—могли бы вызвать только сожалѣніе въ каждомъ мыслящемъ человѣкѣ. Если бы слѣдовать софистикѣ лицъ, принципіально отрицающихъ школьныя ванны,—то и безплатное обязательное обученіе, которое къ счастью уже введено въ высоко цивилизованныхъ государствахъ, тоже необходимо было бы признать вреднымъ институтомъ. Наоборотъ, съ гигіенической точки зрѣнія можно только привѣтствовать обязательное устройство душей и, какъ извѣстное усовершенствованіе въ общественномъ воспитаніи, по крайней мѣрѣ, во вновь строющихся народныхъ школахъ (въ селеніяхъ, имѣющихъ достаточное водоснабженіе, и извѣстное число жителей). Этимъ нисколько не нарушаются права родительскаго дома, такъ какъ ничто не мѣшаетъ и родителямъ еще больше заботиться о гигіенѣ кожи своихъ дѣтей, чѣмъ это возможно въ школѣ только при пользованіи душами.

Для купанья въ школахъ, а также въ народныхъ купальняхъ лучше всего пригодны души, такъ какъ они требуютъ меньшаго помѣщенія, меньшаго количества воды, меньшихъ расходовъ на устройство и содержаніе, чѣмъ всѣ другіе способы омовенія.

Расходуемое для этой цѣли количество воды въ различныхъ городахъ колеблется между 10 и 20 литр. на человѣка и душъ. Oslender, изложившій въ своемъ собственномъ трудѣ [3] техническую сторону устройства душей, ввелъ въ Кельнѣ одно измѣненіе, состоящее въ томъ, что въ каждомъ отдѣленіи для купанья устроено неглубокое корыто, длиною въ 115 сант., въ которомъ даже самые большіе ученики могутъ сидѣть съ вытянутыми ногами; тамъ они должны обмываться, а затѣмъ только идти подъ душъ. Количество воды, нужное на одно купанье=100 метрамъ. Въ Гамбургѣ [4] дѣтей ставятъ для обмыванія ногъ въ бассейнъ, глубиной около 30 сант. куда проводится вода посредствомъ особой трубы, а затѣмъ уже слѣдуетъ душъ.

Расходы, которыхъ требуютъ души, устроенные обыкновеннымъ способомъ, (т. е. одинъ только душъ) вычисляются въ Германіи въ 1 пфеннигъ на человѣка, а въ Швейцаціи—въ 1 сантимъ [1]); при такомъ устройствѣ имѣетъ значеніе меньшій расходъ на топливо, вслѣдствіе меньшаго потребленія воды.

Если въ школѣ имѣется центральное паровое или водяное отопленіе, то рекомендуется примѣнять его для согрѣванія воды для душей; тамъ, гдѣ введено газовое отопленіе, примѣняется газъ и для нагрѣванія ваннъ.

Такъ, въ Аахенѣ, Базелѣ и Карлсруэ школьныя ванны нагрѣваются газомъ: Eisele [5] описалъ подробности, касающіяся техники даннаго вопроса, куда мы и отсылаемъ интересующихся [2]).

Содержать въ чистотѣ души гораздо легче, чѣмъ ванны, такъ какъ стѣнки ваннъ покрываются жирнымъ налетомъ. Устройство же

---

[1]) Меньше 1/2 копѣйки. *Ред.*

[2]) Ср. А. Зуевъ. Бани и ванны. *Ред.*

бассейновъ и содержаніе ихъ обходится гораздо дороже, причемъ они имѣютъ тотъ недостатокъ, что каждый человѣкъ не можетъ пользоваться свѣжей водой, назначенной исключительно только для него.

Существенный недостатокъ душей заключается въ томъ, что они мало разрыхляютъ кожу (эпидермъ). Избѣгать душей, кромѣ страдающихъ падучей, по мнѣнію Hösslin'a должны только тѣ дѣти, которыя очень легко возбуждаются, имѣютъ склонность къ крапивницѣ, или къ другимъ эритематознымъ сыпямъ. Болѣе возбуждающее дѣйствіе душей на кожные нервы сравнительно съ ваннами обусловливается механическимъ дѣйствіемъ падающей воды.

Кенигсбергскія правила относительно пользованія ваннами и душами освобождаютъ отъ послѣднихъ дѣтей, подверженныхъ простудѣ, страдающихъ гнойными нарывами, золотухой, а также дѣвочекъ во время менструацій (v. Esmarch [8]).

Дѣвочки старшихъ классовъ деликатно предупреждаются объ этомъ учительницей или служанкой при ваннахъ. Правила мюнхенскаго ферейна (не школьныхъ ваннъ) „Knabenhort" [9] требуютъ, между прочимъ, чтобы дѣти „съ сыпью на кожѣ и на головѣ", или съ насѣкомыми, только тогда допускались въ ванны, если можно быть увѣреннымъ, что ихъ бѣльемъ не будутъ пользоваться также и другія дѣти и не будетъ даже приходить въ соприкосновеніе съ чужимъ бѣльемъ.

Съ гигіенической точки зрѣнія школьные души имѣютъ особенно важное значеніе потому, что они фактически воспитываютъ въ дѣтяхъ привычку къ содержанію въ чистотѣ тѣла и кожи. Далѣе, помимо этого воспитательнаго значенія и непосредственной пользы для отдѣльныхъ субъектовъ, купанье еще способствуетъ также улучшенію воздуха въ классныхъ комнатахъ и при томъ тѣмъ больше, чѣмъ рѣже моются дѣти дома. Опыты показываютъ, что купающіяся въ школѣ дѣти сами вліяютъ на своихъ родителей, заставляя ихъ давать имъ чистое и аккуратно починенное бѣлье. Наконецъ, холодными обливаніями дѣти закаляются и дѣлаются менѣе чувствительными къ простудѣ. (Гимнастика гладкихъ кожныхъ мышцъ — Du Bois-Raymond). Лѣтомъ прохладные души освѣжаютъ, отнимая избытокъ теплоты.

Опасность простуды, при этомъ, избѣгается тщательнымъ регулированіемъ температуры воздуха и воды. Поэтому отдѣленіе для душа должно помѣщаться подъ одной крышей съ школьнымъ зданіемъ. Для этой цѣли пригодны, напр., свѣтлыя подвальныя помѣщенія, куда слѣдуетъ въ такомъ случаѣ перенести также прачешную и комнату для сушки бѣлья (рис. 23 и 74). Изъ ванныхъ помѣщеній идутъ вытяжные каналы на крышу. Входъ въ ванное помѣщеніе долженъ быть отдѣльный и не имѣть ничего общаго съ помѣщеніемъ центральнаго отопленія или съ угольнымъ складомъ. При достаточно сильномъ давленіи воды болѣе пригодны для душей чердачныя помѣщенія, откуда даже безъ вентиляціонной трубы не могутъ проникнуть въ классныя комнаты ни водяные пары, ни запахъ отъ прачешной; тамъ же очень удобно сушить бѣлье, употребляемое при купаньѣ, въ особенности, если крыша плоская. Практично имѣть двѣ раздѣвальни для того, чтобы одновременно одна группа дѣтей одѣвалась, другая купалась, а третья раздѣвалась. Общее помѣщеніе

для раздѣванья и купанья группы учащихся имѣетъ нѣкоторыя хорошія стороны: такое помѣщеніе можно лучше и скорѣе вычистить, за дѣтьми здѣсь легче присмотрѣть и кромѣ того при общемъ купаньѣ дѣти стараются имѣть болѣе чистое нижнее бѣлье; отдѣльныя же комнаты для раздѣванья и купанья имѣютъ то преимущество, что дѣти охотнѣе принимаютъ участіе въ купаньѣ (v. Esmarch [10]). Въ Кельнѣ, кромѣ вѣшалокъ для верхняго платья, устроены еще, по Oslender'у отдѣльныя комнатки для сниманія остальныхъ частей одежды: благодаря этому, не страдаетъ чувство стыдливости, присущее взрослымъ дѣвушкамъ, и устраняется еще одно препятствіе для купанья. Рекомендуется устраивать помѣщеніе для раздѣванья отдѣльно отъ помѣщенія, гдѣ купаются также въ тѣхъ видахъ, чтобы одежда быстрѣе просыхала, въ общемъ же, повсюду замѣчается слѣдующее явленіе: „при общемъ быстромъ раздѣваньи и одѣваньи, а также при общемъ купаньи чувство застѣнчивости не проявляется" (Tjaden изъ Giessen'a). Слѣдуетъ думать, что дѣти, привыкшія съ раннихъ лѣтъ къ общему купанью, не чувствуютъ при этомъ неловкости и тогда, когда они становятся старше, и, наоборотъ, становится понятнымъ, почему дѣвочки старшихъ классовъ стѣсняются своихъ подругъ, если общее купанье является нововведеніемъ.

Наиболѣе простымъ и пригоднымъ является такое устройство купальнаго помѣщенія, о которомъ сообщаетъ Rüzicka изъ Соединенныхъ Штатовъ: извѣстное количество дѣтей распредѣляется по значительной площади съ такимъ разсчетомъ, чтобы весь полъ орошался равномѣрно. При этомъ мы не беремся рѣшить вопроса о томъ, обходится ли дороже въ смыслѣ расхода топлива и воды подобное устройство сравнительно съ такимъ расположеніемъ душей, когда обрызгиваются только отдѣльныя мѣста.

Помѣщенія для раздѣванья, одѣванья и купанья должны быть свѣтлы и прохладны; въ первомъ изъ нихъ температура не должна быть больше 19—22°; послѣ принятія душей дѣти должны оставаться въ томъ же помѣщеніи еще нѣкоторое время.

Матеріаломъ для устройства пола можетъ служить асфальтъ и бетонъ, причемъ полъ долженъ быть устроенъ съ соотвѣтствующимъ наклономъ; сверху кладется деревянная рѣшетка, состоящая изъ небольшихъ кусковъ (для удобства сниманія ея); дерево представляетъ собой наиболѣе дешевый матеріалъ среди другихъ дурныхъ проводниковъ тепла; недостаткомъ его является непрочность; оно быстро портится, въ особенности въ отдѣленіяхъ душей, гдѣ господствуетъ постоянная сырость. Неблагопріятные результаты получаются и отъ кокосовыхъ цыновокъ, такъ какъ онѣ слишкомъ медленно высыхаютъ (Brunzlow [13]). Стѣны и потолки должны окрашиваться въ свѣтлый цвѣтъ, обмазываться гладко известкой и окрашиваться въ свѣтлую эмалевую краску; темныхъ угловъ не должно существовать, чѣмъ достигается бо̀льшая чистота помѣщенія и устраняется возможность загрязненія угловъ. Для высокихъ перегородокъ (въ 1,9 м.) между душами [14] (70 × 70 сант.) многіе матеріалы должны считаться непригодными; таковы напр.: неокрашенная цементная известка, вслѣдствіе невозможности содержать ее въ чистотѣ; темный шиферъ, затрудняющій своимъ цвѣтомъ контроль надъ чистотой; искусственные камни, плохо выдерживающіе продолжительное дѣйствіе сырости и теплоты. Пригодны: свѣтлый мраморъ, толстое стекло, оцинкованное волнистое желѣзо, а цѣлесо-

образнѣе всего свѣтло-глазированный кафель. Стекающая вода проходитъ чрезъ отстойный ящикъ, задерживающій осадки; при стокѣ устраивается также соотвѣтствующей ширины затворъ, непозволяющій газамъ изъ сточныхъ трубъ входить въ помѣщеніе (см, рис. 21, 275 и 294). Лучше всего для каждаго отдѣленія душей устраивать отдѣльный стокъ.

Изъ всѣхъ родовъ душей обыкновенно примѣняется т. н. „дождикъ". Съ высоты 1 м. надъ головой купающагося льется вода въ видѣ частаго дождя такимъ образомъ, чтобы тѣло смачивалось одновременно повсюду; боковой душъ непригоденъ потому, что онъ попадаетъ только на одну часть тѣла, косой же имѣетъ то преимущество, что голова остается сухой. Въ Миланѣ[15] дѣти сами по собственному усмотрѣнію выпускаютъ на себя воду изъ небольшаго резервуара и вода падаетъ въ видѣ частаго, или рѣдкаго дождика.

Для урегулированія температуры воды, употребляемой для купанья, слѣдуетъ пользоваться смѣсью изъ теплой и холодной воды, причемъ въ концѣ купанья примѣняется болѣе прохладная вода. Прежде устраивали обыкновенно такъ, что передъ началомъ купанья смѣшивалась холодная вода съ горячей, температура отсчитывалась на термометрѣ, вставленномъ въ водопроводную трубу и хорошо освѣщенномъ. Но такое устройство не гарантируетъ дѣтей отъ обвариванія вслѣдствіе могущей произойти несчастной случайности: поэтому стали требовать, чтобы та теплая вода, которая примѣшивается къ холодной, не имѣла болѣе 50° Ц. Hersberg[16] внесъ еще болѣе разумное предложеніе, состоящее въ томъ, чтобы вода была нагрѣта только до 37° и непосредственно введена въ душъ, откуда она падаетъ уже при темп. около 35°. Въ резервуаръ, имѣющійся подъ каждымъ душемъ (не въ водопроводную трубу), проводится маленькая трубка съ холодной водой и посредствомъ общаго крана температура воды постепенно доводится до 20—22°. Если помѣщеніе не слишкомъ мало и позволяетъ установить значительныхъ размѣровъ резервуаръ для теплой воды, то такому устройству слѣдуетъ давать преимущество передъ предыдущимъ, т. е., когда вода нагрѣвается до 50°, прежде чѣмъ смѣшивается съ холодной. Въ обоихъ случаяхъ на отопленіе расходуется одинаковое количество топлива.

Въ мѣстахъ, гдѣ температура водопроводной струи подвергается въ теченіе года значительнымъ колебаніямъ, вставляется термометръ и въ холодную трубу. Для удобства контролированія водопроводныя трубы и т. п. лучше всего не задѣлывать въ стѣны, а оставлять свободными, оберегая соотвѣтственнымъ образомъ отъ ржавчины (покрывать цинкомъ).

Распредѣленіе учащихся для купанья устраиваютъ такимъ образомъ, чтобы временное отсутствіе опредѣленнаго количества учениковъ изъ класса не наносило существеннаго ущерба преподаванію: кромѣ того, каждый классъ оповѣщается объ этомъ наканунѣ. Опытъ показалъ, что школьныя ванны совершенно не вліяютъ на успѣшность занятій. Дѣти отправляются изъ класса частями соотвѣтственно величинѣ ваннаго помѣщенія; черезъ 5—10 мин. послѣ первой партіи можетъ пойти вторая; затѣмъ каждая послѣдующая отправляется, какъ только предыдущая возвращается. Прислуживаніе при купаньи возлагается на школьнаго сторожа, или на его жену; надзоръ за дѣтьми—на учителя, или учительницу. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ слиш-

комъ маленькихъ дѣтей не купаютъ, такъ какъ они требуютъ большого ухода за собой; обыкновенно начинаютъ купать дѣтей лишь съ 8-лѣтняго возраста; однако, по опыту мюнхенскихъ школъ, гдѣ существуютъ подробныя указанія[17] относительно устройства и производства школьныхъ душей, оказывается, что даже на общее купанье 6 и 7-лѣтнихъ дѣтей уходитъ не больше 30 мин. времени (раздѣванье, душъ, вытиранье, одѣванье); на болѣе взрослыхъ дѣтей уходитъ въ среднемъ не болѣе 22 мин. Души надо начинать съ температуры не менѣе 32°; такая температура производитъ ощущеніе пріятной теплоты; повышеніе до 36° еще не вредно, но болѣе высокая температура дѣйствуетъ разслабляющимъ образомъ на сосуды, въ особенности у тѣхъ дѣтей, кожная температура которыхъ колеблется между 30 и 36°. Прохладное обливаніе, которымъ заканчивается купанье, не должно быть ниже 16°, въ особенности, въ холодное время года, а въ младшихъ классахъ лучше всего не спускать температуры ниже 20° Ц.

По v. Hösslin'у душъ не долженъ продолжаться болѣе 2 минутъ. Треть этого времени идетъ на обмыливаніе и растираніе, 1/3 на обливаніе теплой водой, 1/3 на охлажденіе тѣла посредствомъ душа. Это время должно быть уменьшено вдвое зимой, а также при купаньи маленькихъ дѣтей. Впрочемъ, намъ кажется, что этого времени недостаточно, если купанье производится исключительно въ цѣляхъ чистоты, въ особенности, если ребенку не удается брать душъ каждую недѣлю. Одного душа въ недѣлю достаточно для поддержанія чистоты; въ жаркое время года желательно освѣжать дѣтей почаще.

Во время купанья дѣти не должны оставаться безъ надзора, а также не должны уходить безъ прохладнаго обливанія, такъ какъ именно это послѣднее средство служитъ предохраненіемъ отъ простуды, вслѣдствіе сокращенія кожныхъ сосудовъ. Купанье слѣдуетъ начинать лѣтомъ, чтобы такимъ образомъ постепенно закаливать въ виду зимы и назначать для этого предобѣденные часы. Послѣобѣденные часы менѣе пригодны, такъ какъ тогда пришлось бы изъ-за обѣда устраивать купанье слишкомъ поздно вечеромъ, а дѣти должны еще послѣ купанья пробыть въ комнатѣ не менѣе часа зимой и получаса лѣтомъ. Въ суровое время года дѣти не должны выходить на воздухъ во время рекреаціи, если она слѣдуетъ непосредственно за купаньемъ.

Вслѣдствіе присущаго дѣтямъ чувства стыдливости имъ позволяется во время купанья одѣвать передникъ; купальный костюмъ, состоящій изъ рубахи, мѣшаетъ обмыванію. Дѣти, имѣющія длинные волосы, должны въ суровое время года одѣвать непромокаемые чепцы.

Согласно статистическимъ даннымъ, собраннымъ Abraham'омъ[18], въ теченіе зимы 1895—6 гг. въ 2 школахъ для мальчиковъ въ Берлинѣ купалось 73—74, 73% всѣхъ учениковъ, въ 2-хъ школахъ для дѣвочекъ 39,15—47,2%. Abraham думаетъ, что причина такой большой разницы кроется въ томъ, что дѣвочки должны приносить съ собой кромѣ полотенца еще чепецъ и передникъ, а также и тѣмъ, что у нихъ развито больше чувство застѣнчивости, чѣмъ у мальчиковъ. Возможно, что и сами матери больше боятся простуды для дѣвочекъ, чѣмъ для мальчиковъ. Препятствія, возникающія вслѣдствіе застѣнчивости, могутъ быть устранены устройствомъ отдѣльныхъ номеровъ (кабинокъ) для купанья. Занавѣски изъ резины и т. п. быстро портятся. Для предохраненія отъ заразы хорошо было бы, если бы дѣти

приносили съ собой собственное бѣлье, необходимое для купанья, а также и другія вещи (гребенки, щетки). Рекомендуется дѣлать именныя мѣтки на вещахъ, выдаваемыхъ школами бѣднымъ дѣтямъ, и отдавать имъ эти вещи при окончаніи школы. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ большинство дѣтей получаетъ купальное бѣлье отъ школъ; мыло же (лучше всего полужидкое) во всякомъ случаѣ выдается школой. При подобнаго рода купаньи очищеніе кожи играетъ самую главную роль.

Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ устроены школьные души, благотворное вліяніе ихъ получило широкую извѣстность. Если и приходится отнимать отъ уроковъ $^1/_2$ часа времени на еженедѣльное или ежемѣсячное купанье, то эта потеря съ лихвой вознаграждается той пользой, которую приноситъ дѣтямъ купанье. Принимать участье въ купаньи необязательно. Опытъ показываетъ, что сначала это участіе ограничивается скромнымъ числомъ учениковъ и растетъ по мѣрѣ того, какъ родители теряютъ предразсудки и научаются цѣнить пользу, приносимую ваннами. Дѣти же купаются такъ охотно, что угроза лишенія купанья оказывается весьма дѣйствительной педагогической понудительной мѣрой. (Мюнхенъ).

Неоднократно обсуждался вопросъ о томъ, чтобы не устраивать душей въ школахъ, а отпускать дѣтей для принятія душей въ народныя купальни, гдѣ для нихъ отводятся отдѣльные часы и устанавливается дешевая плата (Дрезденъ[19], гдѣ имѣются ванны только въ одной школѣ, Вѣна). Всѣ подобныя предложенія не выдерживаютъ критики по сравненію съ ваннами въ самой школѣ. Практично было бы внести такое измѣненіе въ это дѣло: устроить отдѣльный входъ съ улицы въ школьную баню и позволить пользоваться ею внѣ учебныхъ часовъ, какъ народной баней. Такимъ устройствомъ отличается Burgstädt въ Саксоніи, что и оказалось очень цѣлесообразнымъ[20]. Эта баня открыта для публики отъ $5^1/_2$ до 9 ч. вечера: въ Rudolfzell'ѣ на Боденскомъ озерѣ школьная баня также открыта для публики въ извѣстные дни. Насколько мало распространено омовеніе тѣла даже въ высоко-культурныхъ странахъ, и что было бы, если бы школа не вводила этого пункта въ свою воспитательную программу, характеризуется слѣдующей фразой: „мы констатируемъ, какъ несомнѣнный фактъ, что большинство нѣмецкаго юношества не видитъ въ теченіе годовъ ни капли воды на своемъ тѣлѣ, за исключеніемъ лица и рукъ". (Геттингенъ). А вѣдь могли бы ихъ родители позаботиться, по крайней мѣрѣ, о томъ, чтобы и безъ спеціальной дешевой ванны дѣти имѣли хотя бы чистыя ноги!

Мы не будемъ дальше останавливаться на этомъ вопросѣ, но мы просимъ принципіальныхъ противниковъ школьныхъ ваннъ подумать надъ вышецитированной фразой. Можетъ быть, у нихъ проснется совѣсть и уличитъ ихъ въ легкомысліи!

Примѣромъ устройства душей въ школахъ можетъ служить одна изъ мюнхенскихъ школъ (на Amalienstrasse):

Ванное отдѣленіе, находящееся въ подвальномъ этажѣ, по Beelstein'у[21] состоитъ изъ двухъ комнатъ для одѣванья A и одного помѣщенія для купанья *B* (рис 298 и 299). Комнаты для одѣванья имѣютъ досчатый полъ и скамейки въ 41 сант. высоты съ нижнимъ отдѣленіемъ для обуви въ 47 сант. глубины и 27 сант. высоты; скамейки для дѣтей старшаго возраста имѣютъ желѣзные перегородки въ 77 сант. ширины, выдающіяся впередъ на 1 метръ въ видѣ об-

руча, по которому двигаются занавѣски; подъ каждымъ обручемъ находится желѣзный двойной крюкъ для развѣшиванія одежды. Находящійся во второй комнатѣ шкапъ N предназначается для бѣлья, непромокаемыхъ чепцовъ и т. п. O — печь, S — отстойный ящикъ у стока для грязной воды.

Желѣзный резервуаръ R (рис. 300, 301) 4 м. длины, 0,7 м. ширины и 0,6 м. вышины долженъ быть установленъ, какъ можно выше, на 4 желѣзныхъ рельсахъ подъ сводчатымъ потолкомъ. Въ цѣляхъ контроля за содержимымъ резервуара въ сводѣ устроено отверстіе E. Резервуаръ соединенъ при помощи циркуляціонной трубы, имѣющей 52 мм. ширины съ трубнымъ котломъ K, имѣющимъ 1,65 м. высоты, 0,60 м. ширины и снабженнымъ термометромъ. Этотъ котелъ устанавливается на желѣзной печкѣ съ задникомъ. Черезъ стѣну позади котла при D проведена 20-ти мил. водопроводная труба, которая проходитъ подъ бакомъ и заканчивается надъ поплавкомъ-краномъ H, черезъ который наполняется бакъ. Дальше труба раздваивается и каждая вѣтвь ея оканчивается краномъ H' H' съ длинными ручками, которыя можно достать съ пола. Позади крановъ въ дно бака вставлены трубки, замыкающіяся шаровыми клапанами, и проходящія въ ту циркуляціонную трубу, которая имѣетъ 52 мил. ширины. Если потянуть за рукоятки G G, то клапаны открываются и горячая вода, смѣшавшись съ холодной водой, вытекаетъ изъ бака, когда открываютъ краны H'. Смѣшанная вода, температура которой узнается по термометрамъ T T, идетъ по трубѣ въ 40 мил., а затѣмъ по съуженной на 25 мил. къ отдѣленіямъ съ душами Z, расположеннымъ вдоль купальнаго помѣщенія.

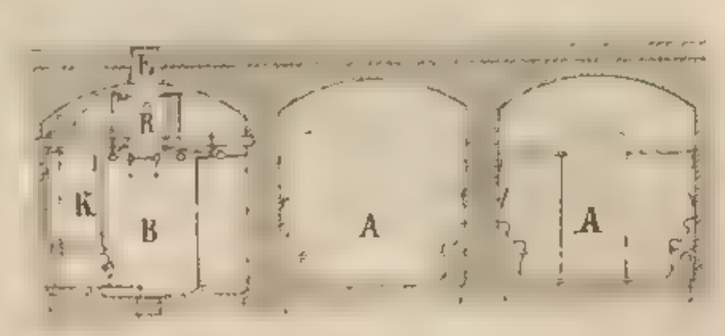


Рис. 298.

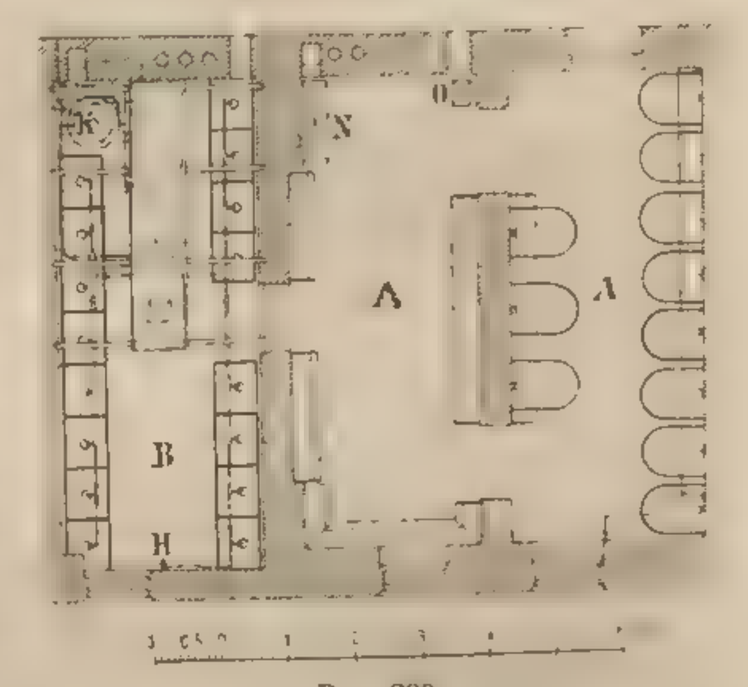


Рис. 299.

Рис. 298—301. Школьные души въ Мюнхенѣ. По Beilstein'у. Рис. 298. Поперечный разрѣзъ. Рис. 299. Души и раздѣвальня въ планѣ

Каждое отдѣленіе съ душами имѣетъ 1,93 м. въ вышину, 0,8 м. въ ширину и 0,71 м. въ глубину. Перегородки скрѣплены между собой узкими желѣзными угольниками, а вертикальная передняя стѣнка снабжена выступомъ. Посредствомъ поперечно проходящихъ желѣзныхъ полосъ переднія и заднія перегородки соединены между собой въ одинъ общій корпусъ; концы полосъ вдѣланы крѣпко въ стѣну.

Вдоль задней стѣнки отдѣленія съ душами на высотѣ 0,76 м. проходитъ горизонтально желѣзная трубка 13 м. м. въ діаметрѣ, за которую дѣти могутъ держаться во время купанья.

Около пола устроена труба приводящая наружный воздухъ, а около потолка — выводящая; всѣ онѣ имѣютъ задвижки, посредствомъ которыхъ ихъ можно закрывать. Наружный воздухъ вводится изъ просторной камеры, находящейся въ подвальномъ этажѣ, а испорченный воздухъ изъ купальнаго помѣщенія выводится черезъ каналъ, оканчивающійся на крышѣ.

Въ купаньи принимаютъ участіе по классамъ около 1.500 учениковъ; при правильно установленномъ порядкѣ достаточно имѣть для этого количества учениковъ 16 отдѣленій. По правилу души постоянно находятся въ дѣйствіи.

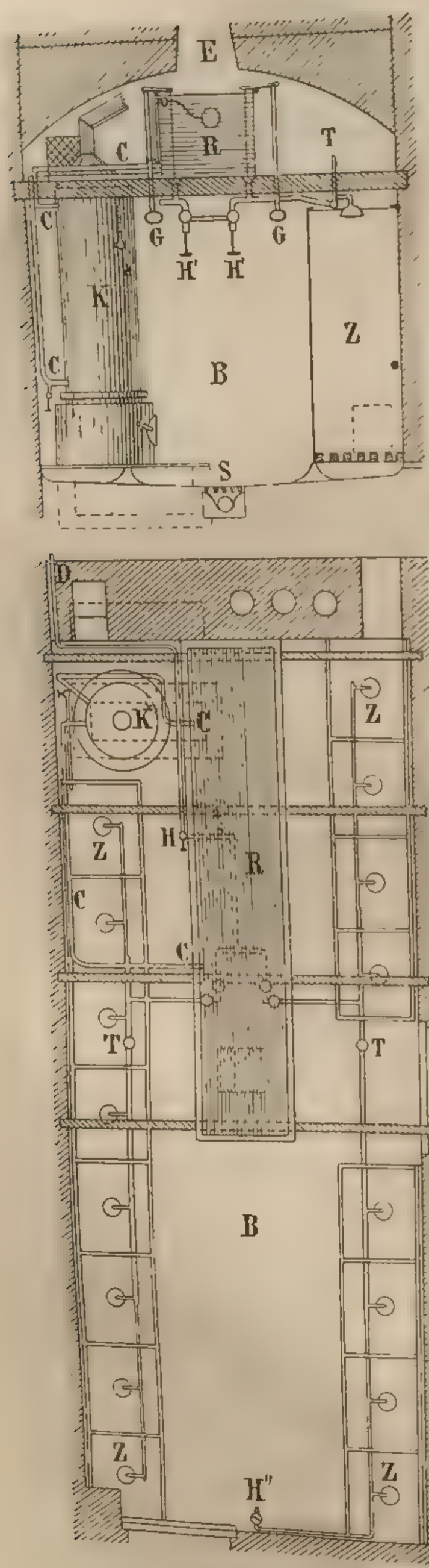


Рис. 300 и 301.

Краны съ теплой водой всегда открыты, благодаря установкѣ рукоятокъ G G, а краны H H съ холодной водой регулируются, смотря по температурѣ, указываемой термометромъ.

Кромѣ всего, устанавливается еще тутъ же цинковый сосудъ для мытья ногъ (2 м. въ длину, 45 сант. въ ширину, 12 сант. въ глубину); онъ наполняется водой изъ крана H''.

Опытъ показалъ, что шаровые клапаны непрактичны, и что котлы изъ кованнаго желѣза надо предпочитать мѣднымъ, слишкомъ дорогимъ, если они настолько крѣпки, чтобы годиться для данной цѣли. Затѣмъ стали устраивать бакъ такимъ образомъ, чтобы въ немъ была смѣшанная вода, температуру которой тогда легче узнавать по термометру.

Naef[23] описалъ устройство школьныхъ душей системы Sulzer'a; du Mesnil — проектъ устройства душей въ Парижѣ и въ Женевѣ[24]. Устройство ваннъ въ Берлинѣ, Кельнѣ, Кенигсбергѣ, Мюнхенѣ, уже было описано нами выше. Описаны также теперь ванны въ Drontheim'ѣ[25], Gothenburg'ѣ[26] и Цюрихѣ[27].

b) Ванна и бассейнъ для плаванія. Насколько намъ извѣстно, бассейны для плаванія устроены только въ народныхъ школахъ Лондона (2 бассейна, 3-й въ проектѣ — Bailey). При этомъ требуется, чтобы дѣти предварительно обмывали свое тѣло подъ душемъ, а затѣмъ уже шли въ бассейнъ. Въ Гамбургѣ приступлено уже въ широкихъ размѣрахъ къ введенію уроковъ плаванія въ народнымъ школахъ[28].

Здѣсь слѣдовало бы также указать на то, что потребность въ плаваніи или ваннахъ могла бы также удовлетворяться раздачей даровыхъ билетовъ или билетовъ съ уступкой въ частныя учрежденія этого рода.

Если школа находится вблизи моря, озера, большого пруда, или не очень

Рис. 300 и 301. Купальня съ резервуаромъ (заштрихованъ).— *B* Ванное помѣщеніе, *C* Водопроводъ для резервуара и для котла, *D* Мѣсто вхожденія трубъ, *E* Входъ къ резервуару. *G* Краны для теплой воды, *H*, *H'* Краны для холодной воды, *H''* Кранъ для ножныхъ ваннъ, *K* Трубчатый котелъ, *S* Сифонъ, *T* Термометръ, *Z* Кабинки.

быстрой рѣки, въ которыхъ дно понижается постепенно, то при такихъ условіяхъ можно легко устроить и собственную купальню для учащихся. Для этого достаточно построить деревянный баракъ, открытый съ одной стороны (къ водоему), со скамейками вдоль всей задней стѣны. Къ этой стѣнѣ придѣлываются вертикально досчатыя перегородки около 1,8 м. высоты и деревянные простѣнки въ 1 м. передъ тѣми мѣстами, гдѣ раздѣваются. Дѣтей долженъ сопровождать кто-нибудь изъ учительскаго персонала. Что же касается ваннъ въ собственномъ смыслѣ слова, то неоднократно указывалось, что онѣ способствуютъ распространенію заразныхъ болѣзней: во всякомъ случаѣ, дѣтей слѣдуетъ предостерегать отъ проглатыванія той воды, въ которой они купаются (Baginsky[29]). Морскія купанья имѣютъ свои спорныя стороны.

ЛИТЕРАТУРА.

1) Badeeinrichtungen in den Volksschulen in Göttingen, Viertelj. f. öff. Ges. (1886) 18. Bd. 168.
2) *R. Has*, Die Badeeinricht. in der II. Bürgerschule zu Weimar, m. Abb., Kotelm. (1889) 2. Bd. 325; in Kotelm. zahlreiche Berichte üb. einzelne Stellen.
3) *A. Oslender*, Schulbrausebäder mit bes. Berücksichtigung des Kölner Systems. Mit 2 Grundrissen und 14 Abb., München und Leipzig, Oldenbourg (1897).
4) Das erste Brausebad in einer hamburgischen Volksschule, Kotelm. (1900) 13. Bd. 580.
5) *Eisele*, Schulbäder mit Gasfeuerung (26. Vers. d. niederrhein. Gasindustrievereins zu Kolmar im Elsass), Schillings Journ. (1888) 31. Bd. 1101.
6) *v. Hösslin*, Über d. hyg. Moment der Schulbrausebäder, Kotelm. (1891) 4. Bd. 162.
7) Dr. *Fr. Renk*, Öff. Bäder, Ziemssen, Handb. d. spez. Pathol. u. Ther. 1. Bd. 2. Abt. Leipzig, Vogel (1882) 393 ff.
8) Badeordnung für die Schulbrausebäder zu Königsberg i. Pr. auf Veranlassung der städtischen Schuldeputation entworfen von Professor *E. v. Esmarch*, nach Abdr. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 114.
9) Vorschriften f. d. Benutzung v. Brausebädern in den Anstalten des Vereins Knabenhort zu München, Kotelm. (1896) 9. Bd. 171.
10) *v. Esmarch*, Erfahrungen über Brausebäder, Hyg. Rundsch. (1896) 6. Bd. 1201.
11) *Tjaden*, l. c. (S. 252, No. 32) 12.
12) Dr. *S. Ruzicka*, Hygienisches aus d. Auslande, Monatsschr. f. Gesdhtspfl., Wien (1900) 18. Bd. 265.
13) *H. Brunzlow*, Die erste Brausebadanlage in Berliner Gemeindeschulen, Kotelm. (1896) 9. Bd. 18.
14) Herstellung v. Zwischenwänden für Badezellen, Ges.-Ing. (1900) 23. Bd. 78.
15) Ein Schulbad in Mailand, Kotelm. (1896) 9. Bd. 671.
16) *A. Herzberg*, Berichtigung zu dem Aufsatz von Prof. v. Esmarch, Erfahrungen über Schulbrausebäder, Hyg. Rundsch. (1877) 7. Bd. 76.
17) Anweisung der Kgl. Lokalschulkommission in München für die Bedienung, Instandhaltung und Benutzung der Brausebadeinrichtungen in den städtischen Schulgebäuden v. 28. Juli 1893, Kotelm. (1894) 7. Bd. 633.
18) Dr. *A. Abraham*, Das Brausebad in den Berliner Gemeindeschulen. In: Die Thätigkeit des Berliner Vereines für Volksbäder, Berlin, J. Springer (1896) 31.
19) Kotelm. (1895) 8. Bd. 234.
20) Schulbrausebad zugleich zur Benutzung für die Bürgerschaft, Ges.-Ing. (1894) 17. Bd. 33
21) *W. Beielstein*, Schulbrausebäder in München, Ges.-Ing. (1891) 14. 362. Wir sind Hrn Ingenieur Beielstein in Bochum, der das beschriebene Bad eingerichtet hat, für weitere Mittelungen zu Dank verpflichtet.
22) Dr. *H. Naef*, Die Schulbäder in Zürich, Kotelm. (1894) 7. Bd. 385.
23) Dr. *O. du Mesnil*, Des bains-douches dans les écoles de la ville de Paris, Ann. d'hyg. (1893) 29. Bd. 546.
24) Derselbe, Les bains-douches scolaires à Genève, ebendas. (1895) 33. Bd. 255.
25) In deutscher Übersetzung bei *Hintraeger*, l. c. (S. 9, No. 9) 91.
26) Ebendas. 43.

27) Kotelm. (1897) 10. Bd. 370.
28) Nach Rerfer. in Monatsschr. f. Gesdhtspfl. (1900) 18. Bd. 205.
29) Kotelm. (1897) 10. Bd. 159.
30) Vgl. hierzu Kotelm. (1896) 9. Bd. 409.

7. Карцеръ.

Если въ школѣ устраивается карцеръ, (рис. 85), то онъ долженъ имѣть площадь пола, по крайней мѣрѣ, въ 8 кв. м., печь, вентиляторъ, достаточное количество свѣта, скамью, столъ, звонокъ, а также окно, снабженное рѣшеткой. При этомъ рекомендуется еще устраивать карцеръ такимъ образомъ, чтобы ученикъ находился подъ впечатлѣніемъ, что за нимъ все время слѣдятъ и могутъ всегда застать его врасплохъ.

8. Комнаты для школьнаго персонала.

Сюда принадлежатъ: канцелярія завѣдующаго, залъ для засѣданій, учительская. Въ Венгріи высказано пожеланіе, чтобы въ большихъ школахъ была отведена особая комната для пріема больныхъ школьнымъ врачемъ [1].

1) Kotelm. (1894) 7. Bd. 694.

9. Квартиры. Другія помѣщенія, не служащія цѣлямъ школы и использованіе этихъ помѣщеній.

Вопросъ о томъ, слѣдуетъ-ли устраивать при школахъ квартиры для учителей, а также пользоваться школьнымъ домомъ или частью его для цѣлей, чуждыхъ школьному дѣлу, заслуживаетъ болѣе обстоятельнаго разсмотрѣнія.

Противъ устройства квартиръ для учителей и служителей въ самомъ школьномъ зданіи говоритъ прежде всего то обстоятельство, что въ случаѣ возникновенія въ ихъ семьяхъ какой-нибудь заразительной болѣзни, является опасность перенесенія заразы и на учащихся, а кромѣ того какъ тѣ, такъ и другіе могутъ причинять безпокойство другъ другу. Дѣти могутъ слышать ссоры въ семьѣ учителя и знать всѣ его домашнія дѣла, а школьныя помѣщенія могутъ быть использованы для личныхъ надобностей живущихъ при школѣ семействъ. Далѣе, учитель, живя при школѣ, можетъ позволить себѣ нѣкоторую небрежность въ костюмѣ, а также уходить къ себѣ на квартиру въ то время, когда для надзора за дѣтьми онъ долженъ находиться въ соотвѣтственномъ школьномъ помѣщеніи. Затѣмъ, отъ домашняго хозяйства учителя, въ школьномъ зданіи или возлѣ него могутъ скопляться въ большомъ количествѣ разные остатки, обрѣзки и т. п. отбросы, въ классную комнату можетъ проникнуть запахъ отъ кухни, бѣлья, отъ сушильной или хлѣбной печи, а также въ нѣкоторыхъ случаяхъ отъ различныхъ отраслей сельскаго хозяйства; въ колодцы можетъ просочиться навозъ. Наконецъ, высота постройки, гдѣ помѣщаются квартиры, должна быть иная, чѣмъ высота классныхъ комнатъ (Fizia [1], Narjoux [2], Zwez [3] и друг.).

Но съ другой стороны, устройство квартиръ для учителя и служителя въ самомъ школьномъ зданіи имѣетъ при нѣкоторыхъ обстоятельствахъ и свои выгоды въ гигіеническомъ отношеніи—для учи-

телей и учениковъ, а съ экономической—для общины и учителя; при чемъ вышеприведенныя неудобства можно въ значительной мѣрѣ устранить. Иногда, напр., бываетъ желательно, чтобы жена учителя наблюдала, какъ мать, за тѣми дѣтьми, которыя вслѣдствіе отдаленности своего дома отъ школы, должны оставаться на время обѣда въ школьномъ зданіи. Затѣмъ, противъ постройки квартиры для учителя въ видѣ отдѣльнаго отъ школьнаго зданія домика говоритъ то обстоятельство, что въ суровомъ климатѣ небольшія, отдѣльно стоящія, зданія быстро охлаждаются, стѣны ихъ сырѣютъ отъ атмосферныхъ осадковъ, вентиляція же почти не примѣняется, такъ какъ кто же станетъ вентилировать уже и такъ достаточно прохладныя помѣщенія; сюда же можно отнести и чисто экономическія соображенія (расходы на стѣны и крышу). Казенная квартира при школѣ представляетъ для учителя значительныя выгоды по сравненію съ наемной. Въ большихъ школахъ большихъ городовъ, тамъ, гдѣ не существуетъ обычая имѣть смотрителя при домѣ, необходимо требовать, чтобы завѣдующій школой въ интересахъ его здоровья имѣлъ при школѣ казенную квартиру.

Количество часовъ, когда въ школѣ идутъ занятія, бываетъ очень велико, напр., въ какомъ-нибудь среднемъ учебномъ заведеніи средней Европы: такъ, обязательные школьные предметы занимаютъ все передобѣденное время отъ 8 до 12 и до 1 часу, а также и нѣкоторые послѣобѣденные часы; преподаваніе Закона Божьяго различныхъ исповѣданій, а также необязательные предметы (пѣніе, языки, стенографія, лѣпка...) падаютъ на остальные послѣобѣденные часы; по воскресеньямъ передобѣденные часы заняты религіозными службами, а многіе вечера по простымъ днямъ и воскресеньямъ — уроками съ учениками-ремесленниками. Затѣмъ, школьнымъ зданіемъ часто пользуются различные ферейны, а кромѣ того есть часы, когда школа еще до уроковъ открыта для посѣтителей. Нравственную отвѣтственность за все, происходящее во всѣ эти часы въ школѣ, несетъ на себѣ завѣдующій; невозможно, конечно, требовать, чтобы онъ находился безпрерывно въ школѣ даже тогда, если онъ живетъ тутъ же; тѣмъ болѣе тяжелой становится эта служба тогда, когда завѣдующій школой, отдающій всю душу свою успѣху даннаго дѣла, не имѣетъ даже малѣйшихъ гигіеническихъ удобствъ и долженъ жить внѣ школьнаго дома. Въ средней полосѣ Европы требуется, чтобы большія школьныя зданія, имѣющія перемежающееся[1]) центральное отопленіе, отапливались и ночью послѣ каникулъ или во время большихъ холодовъ. Предусмотрѣть все это лучше всего можетъ, конечно, завѣдующій школой, если онъ живетъ въ томъ же домѣ.

Въ большихъ городахъ, гдѣ цѣны за наемъ помѣщенія очень высоки, пути сообщенія недостаточны, дѣленіе дня у жителей непрактично, отсутствіе квартиры для завѣдующаго въ самомъ зданіи школы тяжело еще и потому, что вблизи школы очень трудно отыскать подходящую квартиру. Такимъ образомъ, мы видимъ, что при рѣшеніи вопроса о квартирѣ для учителя приходится идти на какой-нибудь компромиссъ, такъ какъ идеальныхъ условій въ этомъ дѣлѣ

[1]) Изъ экономіи заграницей нѣкоторыя школы отапливаются только днемъ, но не ночью и при томъ только въ тѣ дни, когда идутъ занятія. *Ред.*

достигнуть невозможно. Однако, въ деревняхъ и въ большихъ городахъ съ неудачнымъ распредѣленіемъ дня и съ плохими путями сообщенія необходимо, чтобы квартира завѣдующаго школой была устроена въ самомъ школьномъ зданіи или въ прилегающихъ къ нему пристройкахъ. (Рис. 27, 28, 43, 58, 68, 72, 84).

Если квартира устраивается въ самомъ школьномъ зданіи, то выборъ той, или другой части зданія для этой цѣли зависитъ отъ мѣстныхъ условій. Входъ въ учительскую и служительскую квартиру всегда долженъ быть отдѣльнымъ отъ входа въ собственно школьное помѣщеніе. Изъ квартиры служителя долженъ быть виденъ входъ въ школу, а также должна быть устроена дверь туда.

Если въ большихъ и многопосѣщаемыхъ школахъ квартира учителя отдѣляется отъ спеціальнаго классного помѣщенія (коридора и проч.) какой-нибудь служебной комнатой, то въ нѣкоторыхъ случаяхъ это можно считать удовлетворительнымъ рѣшеніемъ подчасъ противорѣчивыхъ требованій, предъявляемыхъ къ данному вопросу.

Само собою разумѣется, что не слѣдуетъ допускать непосредственнаго соединенія квартиры учителя съ классными комнатами.

Прусскій указъ 1895 года допускаетъ устройство дверей между сѣнями, ведущими въ классныя комнаты, и той частью зданія, гдѣ устроена квартира учителя. Въ одноэтажныхъ сельскихъ школахъ сѣни могутъ служить также входомъ въ учительскую квартиру, при томъ условіи, однако, если для хозяйственныхъ нуждъ учителя имѣется отдѣльный ходъ, благодаря чему, въ случаѣ возникновенія инфекціонной болѣзни въ семьѣ учителя, можно совершено изолировать его квартиру (см. рис. 39 и 40).

Въ небольшихъ сельскихъ школахъ, имѣющихъ два этажа, устройство квартиры учителя въ нижнемъ этажѣ можетъ представить нѣкоторыя выгоды, способствуя согрѣванію пола въ классныхъ комнатахъ, и облегчая учителю веденіе хозяйства (сельское хозяйство, скотоводство); кромѣ того гораздо проще устроить большое классное помѣщеніе въ отдѣльномъ этажѣ. Однако, такое устройство имѣетъ также и свои недостатки. Gohl не допускаетъ устройства квартиры для учителя подъ классной комнатой, что не допускается также и прусскимъ указомъ 1895 года. Финляндскій законъ требуетъ, что бы школьныя зданія были одноэтажны: въ видѣ исключенія можно допустить устройство квартиры для учителя въ чердачномъ помѣщеніи, но классную комнату не слѣдуетъ никогда помѣщать въ верхнемъ этажѣ. Если сельская школа должна имѣть 2 классныя комнаты, то можно построить зданіе такимъ образомъ, чтобы эти 2 комнаты были расположены или рядомъ, или одна подъ другой (высокій партеръ, Tischler); квартира же учителя представитъ тогда прилегающую къ этимъ комнатамъ другую половину зданія. Такое устройство дома, т. е., когда квартира учителя не помѣщается въ одной части съ классными комнатами, имѣетъ то преимущество, что въ этомъ случаѣ возможна полная изоляція, размѣры жилого помѣщенія не находятся въ зависимости отъ величины классныхъ комнатъ и эти послѣднія могутъ быть обращены на одну сторону горизонта.

Въ большихъ, плохо расположенныхъ городахъ при постройкѣ школъ необходимо принять во вниманіе освѣщеніе школы солнеч-

ными лучами, положеніе ея относительно странъ свѣта, а также и возможность избавить маленькихъ дѣтей отъ подъема по лѣстницамъ на очень высокіе этажи. Здѣсь ничто не мѣшаетъ отдавать въ наемъ совершенно изолированныя снаружи и изнутри части зданія, напр. плохо освѣщенныя партерныя помѣщенія, если это не противорѣчитъ гигіеническимъ или педагогическимъ цѣлямъ. Учительская квартира должна имѣть также, по крайней мѣрѣ, одну комнату на солнечной сторонѣ и хотя бы одну комнату, не расположенную непосредственно подъ классной комнатой (малыя дѣти, старики, больные и болѣзненные люди среди членовъ семьи). Если вся квартира должна быть расположена подъ классными комнатами то слѣдуетъ позаботиться о томъ, чтобы потолокъ не пропускалъ звуковъ.

Квартиры, расположенныя въ нижнемъ этажѣ, должны имѣть такой полъ, который былъ бы плохимъ проводникомъ тепла. Въ большихъ городахъ считается недозволительнымъ устраивать квартиру для завѣдующаго школой въ нижнемъ этажѣ; ни одна квартира въ школьномъ зданіи не должна быть расположена ниже уровня земли еще и по той причинѣ, что общественное воспитательное заведеніе не должно служить дурнымъ примѣромъ.

Изъ всего вышесказаннаго слѣдуетъ, что при устройствѣ квартиры для учителя необходимо принимать во вниманіе различныя условія, а поэтому здѣсь невозможно установить общихъ правилъ, обязательныхъ для всѣхъ случаевъ.

Въ бельгійскихъ, германскихъ и австрійскихъ городахъ завѣдующіе школой всегда получаютъ казенную квартиру при школѣ. Въ швейцарскихъ городахъ квартиръ при школахъ не имѣется, но завѣдующій имѣетъ отдѣльную комнату съ прихожей, а учительскій персоналъ хорошо обставленную, съ хорошимъ освѣщеніемъ и отопленіемъ, учительскую комнату. Въ Англіи живетъ обыкновенно при школѣ только завѣдующій домомъ; что совершенно понятно при практичномъ распредѣленіи дня у англичанъ и при ихъ прекрасныхъ средствахъ сообщенія, особенно въ Лондонѣ. Въ Голландіи случается нерѣдко, что и управляющій домомъ не живетъ при школѣ; послѣ окончанія уроковъ школьные служители убираютъ и провѣтриваютъ школу, приготовляютъ дрова, послѣ чего школа закрывается до слѣдующаго утра. (Narjoux).

Если учительская квартира устроена при школьномъ домѣ, то слѣдуетъ позаботиться о томъ, чтобы запахъ изъ кухни и прачешной не распространялся по дому. Кухня и кладовая, гдѣ хранятся припасы, должны быть расположены на сѣверной сторонѣ зданія.

Подвальныя помѣщенія, расположенныя подъ классами, а также залы для физическихъ упражненій не должны быть заняты такими вещами, которыя распространяютъ дурной запахъ, или сырость (норвежскій циркуляръ 1886 г.). Слѣдуетъ избѣгать устройства лежачихъ дверей въ погребахъ.

Въ деревнѣ можно выбрасывать золу въ отхожія мѣста, а для другихъ хозяйственныхъ отбросовъ (если при квартирѣ они не употребляются для сельско-хозяйственныхъ цѣлей) рекомендуется имѣть закрытый жестяной ящикъ на колесахъ вблизи отхожаго мѣста, предназначеннаго для учителя, или, вообще, въ такомъ мѣстѣ, откуда дурной запахъ не можетъ проникать въ школьное по-

мѣщеніе. Объемъ ящика долженъ быть таковъ, чтобы его нужно было опорожнять ежемѣсячно или еще чаще.

Согласно нормальнымъ планамъ кантона Бернъ запрещается устраивать при школьномъ домѣ сельско-хозяйственныя пристройки (конюшни, токъ и т. д.). Прусскій указъ 1895 года разрѣшаетъ такія постройки лишь въ видѣ исключенія, причемъ окна и двери въ нихъ должны быть устроены такимъ образомъ, чтобы испаренія не достигали классныхъ комнатъ и жилыхъ помѣщеній. Langerhans[4] на основаніи новѣйшихъ гигіеническихъ изслѣдованій школьныхъ построекъ въ прусскихъ сельскихъ общинахъ держится того мнѣнія, что соединеніе подъ одной крышей классныхъ комнатъ и квартиры учителя съ конюшней и амбаромъ можетъ быть принципіально допущено, такъ какъ подобное устройство не представляетъ вреда для здоровья (рис. 39 и 40). Отдѣльно расположенныя сельско-хозяйственныя пристройки см. рис. 36, 37, 51 и 52.

Во всякомъ случаѣ, если ведется сельское хозяйство и нужно собирать навозъ, то назначенное для этого мѣсто должно быть расположено соотвѣтственно направленію господствующихъ вѣтровъ и удалено, по крайней мѣрѣ, на 10 м. отъ классной комнаты; оно должно быть непроницаемо (вымощено, выложено глиной) и по сторонамъ окружено стѣнками, возвышающимися, по крайней мѣрѣ, на 30 сант. надъ уровнемъ двора. Каждая голова крупнаго скота даетъ въ 1/4 года около 3,5 куб. м. навоза. Желательно, чтобы помѣщеніе для навоза имѣло покрышку для предохраненія отъ разноса грязи и патогенныхъ зародышей домашними животными (птицами, собаками). Необходимо тщательно слѣдить за тѣмъ, чтобы сточныя воды были отведены далеко отъ школьнаго зданія. Въ мѣстахъ, гдѣ существуетъ канализація, слѣдуетъ устроить затворъ, не допускающій распространяться запаху изъ сточныхъ каналовъ (рис. 21 и 294).

Повсюду, также и въ большихъ городахъ, нужно требовать, чтобы квартира для учителя по своей величинѣ и удобствамъ давала возможность семейному человѣку вести приличный и уютный образъ жизни, и чтобы ему не было необходимости пользоваться помѣщеніемъ, назначеннымъ для учениковъ. Тоже самое относится и къ квартирамъ для служителей.

Уже Шаффгаузеновскій регламентъ 1852 года опредѣляетъ для учительской квартиры 2 комнаты, 2 кладовыя, кухню, погребъ и т. д. Подобныя же требованія предъявляютъ бельгійскія, датскія, нѣмецкія, французскія и швейцарскія постановленія и различные авторы.[5] Такъ напр., датскій законъ 1862 года устанавливаетъ, что учительская квартира при сельской школѣ должна состоять изъ 4 жилыхъ комнатъ около 15 — 20 кв. м. каждая, затѣмъ кухни, комнаты для прислуги, кладовой; образцовые планы, разработанные въ министерскихъ циркулярахъ этимъ требованіямъ удовлетворяютъ. Корол. правительство Оберпфальца и Регенсбурга требуетъ съ 1884 года, чтобы 1 комната была по меньшей мѣрѣ въ 26 кв. м. и 3 комнаты по 20 кв. м. каждая: по предписаніямъ Вел. Герц. Баденскаго 1898 г. требуются 2 комнаты по 20 — 25 кв. м. и 2 по 15 — 18 кв. м., причемъ всегда обязательны помѣщенія для хозяйственныхъ нуждъ. Что касается до народныхъ школъ въ столицахъ, то Парижская инструкція 1895 г. предписываетъ, чтобы завѣдующій, или завѣдующая имѣли 4 комнаты, кухню, комнату для прислуги и клозетъ, что въ общемъ не должно превышать больше 100 кв. м. Въ Германіи, въ городахъ, принято, чтобы завѣдующій народной или городской школой (напр., въ Дюссельдорфѣ), имѣлъ по крайней мѣрѣ, 5 комнатъ средней величины вмѣстѣ съ кухней и т. д., иногда и съ ванной; директорамъ среднихъ учебныхъ заведеній отводится 6 — 8 комнатъ.

Для холостыхъ помощниковъ учителей достаточно 1 комнаты и 1 чулана, для учительницъ желательна кухня. Для квартиры швейцара при домѣ полагается въ Мюнхенѣ 3 комнаты и кухня.

Французская инструкція 1882 г., относящаяся къ устройству дѣтскихъ садовъ, указываетъ, что завѣдующая дѣтскимъ садомъ должна имѣть 2 — 3 отапливаемыя комнаты и необходимые для хозяйства чуланы и пр., все вмѣстѣ — 70 кв. м., а помощница ея — 1 комнату и 1 чуланъ

Мы привели всѣ эти довольно подробныя перечисленія по той причинѣ, что существуютъ еще такія мѣста, гдѣ изъ-за совершенно неумѣстной экономіи квартиры для учителей и служителей устраиваются не такъ, какъ это должно быть сдѣлано, сообразно требованіямъ гигіены и въ особенности не такъ, какъ это прилично жилымъ помѣщеніямъ, находящимся въ зданіи школы.

Отдача въ наемъ учительской квартиры допускается лишь съ согласія начальства (Пруссія 1881 [6] и др.); точно также запрещается имѣть квартирантовъ въ учительской или служительской квартирѣ, что допускается лишь въ исключительныхъ случаяхъ по особымъ мотивированнымъ просьбамъ и съ условіемъ отмѣны этого дозволенія во всякое время (австрійскій циркуляръ 1888 г. [7]).

При французскихъ сельскихъ школахъ часто устраивается рядомъ съ учительской квартирой мэрія, имѣющая отдѣльный входъ и лѣстницу.

Такой обычай имѣетъ тотъ смыслъ, что школа получаетъ еще большее значеніе, какъ общественное учрежденіе, если въ ней устроено особое помѣщеніе для общественныхъ надобностей; если эти помѣщенія достаточно изолированы отъ классныхъ комнатъ, то съ точки зрѣнія гигіены нельзя найти противъ этого никакихъ возраженій и, такимъ образомъ, можно было бы устроить въ школьномъ зданіи, подъ завѣдываніемъ учителя, даже народную библіотеку, которую можно быстро закрыть въ случаѣ возникновенія инфекціонныхъ заболѣваній.

Въ Бельгіи министерскимъ циркуляромъ 1851 года воспрещено пользоваться школьными домами для цѣлей, чуждыхъ школьному дѣлу. Требованія этого циркуляра были вновь подтверждены въ 1894 г. [8] Подобныя постановленія касаются, конечно, главнымъ образомъ тѣхъ помѣщеній, которыми пользуются учащіеся. Согласно прусскому циркуляру 1879 г. [9] пользованіе школьнымъ помѣщеніемъ для прививанія оспы допускается лишь въ тѣхъ случаяхъ, если нѣтъ для этого другого, болѣе подходящаго мѣста.

Болѣе рискованно позволять пользоваться школьнымъ помѣщеніемъ (напр., въ средней школѣ) ученикамъ—ремесленникамъ (Lehrling), такъ какъ тогда хорошія гигіеническія условія (средней школы и ея учениковъ) могутъ быть нарушены (плохія гигіеническія условія, въ которыхъ находятся ученики-ремесленники).

Менѣе рискованно, если классными комнатами и гимнастическими залами пользуются приличные частные кружки, причемъ въ этихъ случаяхъ слѣдуетъ обратить вниманіе также и на то обстоятельство, что этимъ самымъ дается возможность населенію заниматься гимнастикой. При этомъ особенно рекомендуется аппеллировать къ совѣсти членовъ ферейновъ и обращать ихъ вниманіе на ту опасность, которой они могутъ подвергнуть школу, если они приходятъ изъ такого дома, гдѣ есть заразные больные. Въ этихъ случаяхъ, впрочемъ, было бы желательно ввести штрафы, что было бы особенно справедливо, если бы участники ферейна получали соотвѣтствующее печатное наставленіе; такое же наставленіе должны получить и обитатели домовъ, гдѣ есть инфекціонные больные, отъ врачей, пользующихъ этихъ больныхъ.

Вѣнское городское управленіе, между прочимъ, постановило слѣдующее: если школьное помѣщеніе отдается въ пользованіе постороннимъ лицамъ, то послѣ этого требуется вытереть полы мокрой тряпкой, основательно провѣтрить помѣщеніе даже, если возможно, и въ теченіе ночи; ставить въ этихъ комнатахъ плевательницы, наполненныя водой, которыя послѣ опорожнить и вычистить; вынести книги, если таковыя тамъ случайно находятся. Пользоваться школьнымъ помѣщеніемъ позволяется лишь въ такіе часы, когда послѣ этого остается еще время для провѣтриванія и уборки до начала слѣдующаго за этимъ урока.

Что касается до отхожихъ мѣстъ, то пользоваться можно лишь тѣми изъ нихъ, которыя спеціально предназначаются для постороннихъ лицъ, причемъ мѣста для сидѣнія должны быть послѣ тщательно вымыты. Разрѣшается приносить съ собой платье для гимнастики, предметы для фехтованія и т. п.; т. е. вещи, которыя употребляются только во время данныхъ упражненій, но все это должно подвергаться провѣтриванію и частой чисткѣ (Kammerer [11]).

Совершенно недопустимо пользоваться классныхъ помѣщеніемъ для поминовенія по усопшимъ, такъ какъ такимъ образомъ можно легко внести болѣзнетворные зародыши; нельзя также разрѣшать взрослымъ приходить въ помѣщеніе школы для молитвы, такъ какъ въ число ихъ могутъ попасть родители дѣтей, больныхъ заразными болѣзнями, или люди съ туберкулезомъ.

Такіе случаи были описаны Lanhergans'омъ и von Sobrig'омъ. Pause [12] справедливо протестуетъ противъ того, чтобы зданіями школы пользовались, какъ мѣстомъ городского аукціона для старой мебели и проч.

ЛИТЕРАТУРА.

1) *Fizia* l. c. (S. 200, No. 39) 489: «Die Schulzimmer dienten während der Ferien vielfach als Aufbewahrungsräume für das ausgedroschene Getreide und die ausgegrabenen Kartoffeln. In einem Falle wurde das Schulzimmer zur Aufbewahrung schmutziger Wäsche und als Waschküche benutzt».
2) *Narjoux* l. c. (Belgique-Hollande, S. 9, No. 14) 171.
3) *Zwez* l. c. (S. 10. No. 39) 15.
4) *Langerhans* l. c. (S. 22, No. 1) 35.
5) Vgl. z. B. *Hase* l. c. (S. 111, No. 17) 13; *Tischler* l. c. (S. 10, No. 36) 6; *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (Das Volksschulwesen i. Preuss. Staate, S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 693.
6) *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 698.
7) Ministerial-Erlass v. 25. Oktob. 1888 Z. 8759, benutzt nach Abdruck in: Handbuch der Reichsgesetze und Ministerialverordnungen etc. l. c. (S. 9, No. 16) 427.
8) Cirkular v. 20. Sept. 1894, No. 9625 *M*, Rapport triennal etc. (S. 10, No. 28), Dix-huitième période triennale, Brüssel (1898) XCVI.
9) Benutzung von Schullokalen für das öffentliche Impfgeschaft, Erlass des Ministers der geistlichen u. s. w. Angelegenheiten vom 28. Febr. 1879, Zentralbl. f. d. ges. Unterrichtsverwaltung in Preussen (1879) 296.
10) Nach Abdr. in Kotelm. (1892) 5. Bd. 397.
11) *Kammerer* l. c. (S. 65, No. 13) 71.
12) Dr. *Pause*, Zur Hygiene der Schulgebäude, D. med. Woch. (1900) 26. Bd. 42.

IV. Уборка дома. Мѣры, которыя нужно принимать послѣ наводненій. Защита отъ пожара.

Уборка. Въ виду того, что въ зданіи школы собирается обыкновенно большое количество молодежи, является необходимость содержать его въ большой чистотѣ и, по возможности, не допускать очень большого загрязненія.

Впрочемъ, вопросъ о чистотѣ сводится къ вопросу о деньгахъ. Мы считаемъ дурнымъ обычай заставлять дѣтей заниматься уборкой школы, какъ это принято въ нѣкоторыхъ сельскихъ мѣстностяхъ. Въ послѣднее время этимъ вопросомъ занимался Hranilović[1]. Если съ воспитательной точки зрѣнія и вполнѣ правильно, чтобы дѣти занимались такой работой, то съ гигіенической точки зрѣнія это допустимо лишь тогда, когда вслѣдствіе цѣлесообразнаго устройства половъ, при ихъ чисткѣ, здоровье дѣтей не можетъ пострадать; такой полъ долженъ быть сдѣланъ изъ крѣпкихъ досокъ и натертъ масляннымъ составомъ, къ которому пристаетъ пыль. Но такое устройство пола рѣже всего встрѣчается тамъ, гдѣ хотятъ привлечь дѣтей къ работѣ по уборкѣ, скорѣе здѣсь можно встрѣтить нѣчто совсѣмъ противоположное. Метеніе пола въ школѣ отнюдь нельзя сравнивать съ тѣмъ, которымъ иногда бываютъ заняты дѣвочки у себя дома. Кто видѣлъ когда-нибудь, что дѣлается при подметаніи стараго, мягкаго пола въ классныхъ комнатахъ даже при употребленіи сырыхъ опилокъ, тотъ долженъ сознаться, что это не похоже на домашнюю уборку. Къ тому же надо принять во вниманіе еще и разныя другія условія. Berger[2] напр., сообщаетъ, что въ одной школѣ, гдѣ устраивались собранія членовъ общины, дѣти должны были подметать полъ, на которомъ въ большомъ количествѣ находились окурки отъ сигаръ, остатки жеваннаго табаку, пепелъ и плевки...

Въ Пруссіи для каждаго частнаго случая требуется разрѣшеніе подлежащаго министерства[3].

Уборку школьныхъ помѣщеній слѣдуетъ поручать людямъ сильнымъ и здоровымъ, а не старымъ. Требованія относительно гигіеническаго, въ смыслѣ чистоты, содержанія школьнаго помѣщенія измѣняются въ зависимости отъ мѣстныхъ условій; таковы: устройство классныхъ комнатъ и пола, продолжительность времени, въ теченіе котораго бываютъ заняты комнаты, количество дыма въ промышленномъ округѣ, плохое содержаніе улицъ и т. п.

Здѣсь мы приводимъ большей частью тѣ правила, которыя установлены провинціальными школьными коллегіями въ Касселѣ[4], вюртембергскими указами, постановленіями въ Бергенѣ[5] и Мейрихѣ[6].

Классныя комнаты, рисовальные залы, корридоры, лѣстницы необходимо ежедневно послѣ окончанія занятій тщательно вымести при открытыхъ окнахъ и дверяхъ, т. е. при возможно бо́льшей циркуляціи воздуха; если же полъ не выкрашенъ масляной краской, то его слѣдуетъ предварительно обильно посыпать мокрыми опилками, торфяной мукой, или одубьемъ. Для смачиванія надо примѣнять теплую воду. При употребленіи опилокъ берутъ равное количество воды, при торфяной мукѣ--3 вѣс. части воды на 1 вѣс. часть торфа. По изслѣдованіямъ Wittlin'a[7] смачиваніе уличной пыли увеличиваетъ количество бактерій, чего и слѣдовало ожидать. Поэтому, обильное смачиваніе пола водой имѣетъ свои спорныя стороны, а въ то же время слабое смачиваніе примѣняемыхъ при подметаніи матеріаловъ не всегда оказывается достаточнымъ, чтобы удалить пыль. Французское министерство народнаго просвѣщенія предписало въ 1893 году еженедѣльное мытье половъ антисептической жидкостью. Пыль со столовъ, скамеекъ, кафельныхъ печей слѣдуетъ вытирать сырой, но не мокрой тряпкой; наружныя части желѣзныхъ печей—сухой графины съ во-

доп, стаканы для питья надо выполаскивать и, наконецъ, тщательно вытирать перила лѣстницъ. Комнаты съ коллекціями должны ежемѣсячно подвергаться такой же чисткѣ, какъ классныя комнаты. Стирать пыль съ мебели слѣдуетъ не раньше, чѣмъ черезъ 1 ½ часа послѣ подметанія, и непосредственно передъ началомъ занятій. Кромѣ того, ежегодно около 4 разъ производится основательная чистка всѣхъ школьныхъ помѣщеній (также и комнатъ съ коллекціями; при этомъ раньше всего сметается пыль со стѣнъ и потолковъ, если послѣдніе не были только что побѣлены. Мебель, доски, стѣны, покрытыя масляной краской, двери и окна съ внутренней и наружной стороны вымываются теплой водой и мыломъ: тоже самое продѣлываютъ съ крашеннымъ или паркетнымъ поломъ; если же полъ имѣетъ дыры и не крашенъ, то надо для мытья его употреблять песокъ и щетку. Ручки въ дверяхъ, металлическія обдѣлки чистятся соотвѣтствующимъ образомъ до блеска. По нашему мнѣнію, слѣдовало бы разъ или 2 раза въ недѣлю производить такую основательную чистку по частямъ, т. е. каждый разъ чистить какую-нибудь часть школьныхъ комнатъ, такъ что такимъ образомъ, болѣе всѣхъ занятыя классныя комнаты, подвергнутся ежемѣсячно основательной уборкѣ.

Актовые залы, залы для экзаменовъ должны быть основательно вымыты за нѣсколько дней до торжествъ; стулья, скамьи, бюсты, люстры, лампы, печи, обшивки и т. п.—тщательно вычищены.

Въ гимнастическомъ залѣ слѣдуетъ, по крайней мѣрѣ, одинъ разъ въ недѣлю обметать стѣны и потолки и послѣ удаленія пыли при помощи сквозного вѣтра, или послѣ того какъ пыль уляжется, тщательно вымыть полъ. Передъ тѣмъ днемъ, когда занимаются гимнастикой, надо вытереть аппараты сырой тряпкой, желѣзныя печи—сухой, а полы, смотря по ихъ качеству, тщательно вымести[9] съ мокрыми опилками и т. п. Въ прусскомъ циркулярѣ 1898 г. указывается, что, относительно содержанія гимнастическаго зала въ извѣстной чистотѣ, не можетъ быть выработано опредѣленныхъ правилъ; но такъ какъ каждый здоровый человѣкъ можетъ судить о свѣжести и чистотѣ воздуха, то должно быть предписано лишь одно требованіе — непремѣнно заботиться о поддержаніи именно такого воздуха.

Окна слѣдуетъ мыть настолько часто, чтобы стекла не были мутны на взглядъ. Принятый въ нѣкоторыхъ большихъ школьныхъ зданіяхъ обычай мыть окна только во время каникулъ (Пасха, Троица) и при этомъ мыть разомъ всѣ окна въ домѣ, мы находимъ нецѣлесообразнымъ; по нашему мнѣнію, гораздо лучше устроить такимъ образомъ, чтобы поручить одному лицу распредѣлить мытье оконъ по днямъ, т. е. смотря по величинѣ дома и по погодѣ ежедневно или черезъ извѣстные дни мыть одну какую-нибудь часть оконъ, причемъ окна въ классныхъ комнатахъ должны подвергаться болѣе частой чисткѣ, чѣмъ окна другихъ помѣщеній дома.

Сидѣнья въ отхожихъ мѣстахъ и писсуары должны ежедневно вычищаться, а полъ необходимо мыть, по крайней мѣрѣ разъ въ недѣлю.

Ежегодно стѣны и потолки должны быть выбѣлены, а деревянные полы выкрашены послѣ предварительнаго основательнаго мытья, сушки и задѣлки всевозможныхъ трещинъ. Узкія щели (1—2 мил.) должны быть глубоко задѣланы замазкой (бобовая мука, мастика) и оставлены для основательной осушки; въ болѣе широкія щели вдѣлываются вставки изъ дерева. Занавѣски снимаются и моются, а въ другіе дни года, когда производится генеральная уборка, онѣ должны быть, по крайней мѣрѣ, выхлопаны.

Окраску дверей и т. п., въ особенности скамеекъ надо возобновлять черезъ небольшіе промежутки времени; попутно слѣдуетъ позаботиться о полировкѣ

изломанныхъ и порѣзанныхъ столовъ и скамеекъ. Камеры для нагрѣванія воздуха, дымовыя и приводящія воздухъ трубы при вентиляціи и отопленіи слѣдуетъ въ сезонъ отапливанія помѣщенія чистить разъ въ мѣсяцъ отъ пыли и сажи сырыми тряпками.

Въ Филадельфіи предписано содержать въ чистотѣ подвальныя помѣщенія и держать окна въ нихъ открытыми круглый годъ за исключеніемъ періода топки. Слѣдуетъ также не менѣе зорко наблюдать за содержаніемъ въ чистотѣ площадокъ для гимнастики и игръ.

Отвратительный примѣръ представляютъ собою школы въ прусской Силезіи, въ которой, по свидѣтельству Solbrig'a [10], классныя комнаты не моются и отхожія мѣста не подметаются.

Мѣры, принимаемыя послѣ наводненія. Если школьный домъ заливается водой, то необходимо произвести изслѣдованіе зданія спеціалистами. Въ цѣляхъ осушки слѣдуетъ примѣнять энергичное провѣтриваніе и топку (послѣднее при соблюденіи извѣстныхъ предосторожностей противъ пожара и выдѣленія окиси углерода).

Изъ колодцевъ, послѣ наводненія, несомнѣнно, только артезіанскіе остаются пригодными для употребленія; вырытые колодцы должны быть подвергнуты основательной чисткѣ, для чего изъ нихъ необходимо вычерпать воду вполнѣ, удалить тину, вычистить срубъ и водопроводныя трубы (о дезинфекціи колодцевъ паромъ срв. стр. 19). На время чистки необходимо позаботиться о доставкѣ хорошей воды для питья. Лужи слѣдуетъ уничтожать. Выгребныя ямы должно очистить, испытать ихъ непроницаемость и, въ случаѣ надобности, исправить (прусскій указъ отъ 9 апр. 1888, по Wehmer'y [13], указъ Нижнеавстрійскаго штатгальтерства 1897 г. [14]). Конечно, цѣлесообразнаго выполненія такихъ мѣропріятій можно ожидать только въ томъ случаѣ, если дѣятельность подлежащихъ исполнительныхъ органовъ (Physiker) начнется вскорѣ послѣ наводненія (Schwabe [12]).

Противопожарныя мѣры. Относительно противопожарныхъ мѣръ въ школьныхъ зданіяхъ имѣются подробныя указанія въ прусскомъ распоряженіи 1884 г.

Сельскія школьныя зданія съ однимъ или двумя классами должны строиться съ крышей изъ огнеупорнаго матеріала и, если возможно, съ каменными лѣстницами; при нихъ должны имѣться въ хорошемъ состояніи пожарныя лѣстницы, ломы и ведра.

Сельскія школы, имѣющія болѣе, чѣмъ 2 класса, и городскія школы, интернаты (семинаріи, институты для слѣпыхъ и т. д.,) должны имѣть всегда массивныя (несгораемыя) стѣны; подвальные этажи, корридоры, сѣни, клѣтки лѣстницъ должны имѣть своды; всѣ лѣстницы должны быть сдѣланы изъ камня и, если возможно, поставлены на сводахъ или между двумя крѣпкими каменными тетивами. Лѣстницы, ведущія на чердакъ, должны быть заключены въ массивныя стѣны, имѣть своды и отдѣляться отъ чердака желѣзными дверями. На чердакѣ, по возможности, не должно хранить никакихъ горючихъ предметовъ.

Если черезъ полъ и чердакъ проходитъ фонарь для верхняго освѣщенія, то онъ долженъ имѣть кожухъ изъ волнистаго желѣза или изъ другого несгораемаго матеріала, чтобы, въ случаѣ пожара на чердакѣ, помѣшать огню достичь шахты и черезъ нее проникнуть во внутреннія помѣщенія. Чердакъ долженъ

быть изолированъ брандмауэрами на разстояніи 20—30 метровъ. Если есть водопроводъ, рекомендуется устраивать, при достаточномъ давленіи, пожарные краны на подходящихъ мѣстахъ и имѣть достаточной длины пожарные рукава такъ, чтобы можно было дать нужное количество воды въ каждое помѣщеніе зданія, если возможно, также и на лѣстницы, чердакъ, и внутрь самой лѣстничной клѣтки.

Если есть организованная пожарная команда, то она должна дать указаніе относительно устройства пожарныхъ крановъ и гидрантовъ: они должны находиться подъ контролемъ чиновника, наблюдающаго за постройками при содѣйствіи кого либо изъ пожарной команды; прислугу надо обучить пользоваться кранами. Цѣлесообразно тоже удобное соединеніе школьнаго дома съ сигнальной станціей пожарной команды. Въ большихъ зданіяхъ, гдѣ стоимость главнаго зданія превышаетъ 100,000 М., должно вывѣшивать на видномъ мѣстѣ или въ прихожей планъ въ маштабѣ 1:100, чтобы пожарная команда могла оріентироваться.

Гдѣ нѣтъ водопровода, рекомендуется ставить на чердакъ большіе, всегда полные резервуары, наполняемые водой посредствомъ насосовъ, и аппараты съ углекислотой (огнегасители и т. д.). Трубы печей должны чиститься достаточно часто; русскія, по крайней мѣрѣ, разъ въ 2 мѣсяца.

Принимая во вниманіе, что, вслѣдствіе большого скопленія людей въ школѣ, даже ложная тревога можетъ повлечь при возможной паникѣ опасныя случайности, нужно заставлять упражняться учителей и учениковъ, какъ лучше и скорѣе всего выйти изъ дома при пожарной тревогѣ, избѣгая опасной толкотни. Въ нѣкоторыхъ штатахъ Америки предписано, напримѣръ, производить такія упражненія, по крайней мѣрѣ, разъ въ мѣсяцъ, иногда и разъ въ 2 недѣли: польза подобныхъ мѣропріятій сомнительна, такъ какъ только при частомъ упражненіи можно съ нѣкоторымъ вѣроятіемъ ожидать дѣйствительнаго успѣха при ложной или настоящей тревогѣ. Подробныя указанія на случай пожаровъ въ школахъ дала мѣстная школьная комиссія въ Мюнхенѣ въ 1855 г.[16]. Въ всякомъ случаѣ при наступленіи какой-нибудь опасности, слѣдуетъ оставлять вещи, головные уборы и верхнее платье, и прежде всего должны выходить изъ комнаты тѣ ученики, которые сидятъ ближе всего къ дверямъ.

Въ большихъ американскихъ школахъ кромѣ того устраиваются наружныя желѣзныя спасательныя лѣстницы.

Также и землетрясеніе давало поводъ къ ужасной паникѣ въ школѣ[17]. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи производилось въ послѣднее время общее страхованіе всѣхъ дѣтей данной школы[18].

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *H. v. Hranilović*, Die Fortschritte Kroatiens auf dem Gebiete der Schulhygiene, Kotelm. (1898) 11. Bd. 524.
2) *Berger* l. c. (S. 204, No. 169) 403.
3) Pädagog. Reform. (1900) No. 12, nach Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 254.
4) Grundsatze über die Aufrechterhaltung der Sauberkeit a. d. höheren Schulen im Aufsichtsbezirke des kgl. Prov.-Schulkoll. zu Kassel v. 25. Nov. 1890, nach Abdr. in Kotelm. (1893) 6. Bd. 103.
5) Bestimmungen über die Reinigung der Klassen, getroffen von der kommunalen Schulverwaltung in Bergen, Kotelm. (1897) 10. Bd. 597.
6) *Meyrich* l. c. (S. 271, No. 33) 470—472.
7) *Wittlin*, l. c. (S. 29, No. 1).
8) Ministère de l'instruction publique, des beaux-arts et des cultes. Arrêté du 18 août 1893 relatif aux prescriptions hygièniques à prendre dans les écoles primaires pour prevenir

et combattre les épidémies. — Angefügt ist ein ausführlicher Bericht von *Napias*: La desinfection des locaux et du mobilier des écoles en cas d'epidémie.

9) Der deutsche Turnlehrerverein hat 1894 eine Rundfrage hinsichtlich der Reinigung der Turnhallen erlassen und 1895 seine Schlüsse gezogen, Kotelm. (1895) 8. Bd. 605.

10) *Solbrig* l. c. (S. 29, No. 3) 99.

11) Über die Austrocknung überschwemmt gewesener Gebaude, Ges.-Ing. (1892) 15. Bd. 711.

12) Dr. *M. E. Schwabe*, Die sanitären Massregeln zur Verhütung der infolge von Überschwemmungen für die Wohnstätten etc. erwachsenden Nachteile in Theorie und Praxis. Z. f. Mediz.-B. (1898) 11. Bd. 297.

13) Dr. *R. Wehmer*, Schulangehörige; in *A. Wernich* u. *R. Wehmer*, Lehrb. d. öffentl Gesundheitswesens, Stuttgart, Enke (1894).

14) Erlass der k. k. niederösterr. Statthalterei v. 8. Aug. 1897, Z. 73782. betr. sanitare Vorkehrungen nach der Überschwemmung, D. österr. San.-W. (1897) 9. Bd. 319.

15) Anweisung betreffend Vorkehrungen z. Sicherstellung fiskalischer Gebaude gegen Feuersgefahr, Berlin, 21. Aug. 1884. Wir folgen hier grosstenteils jener Anweisung. U. a. auch abgedr. in *Schneider* u. *v. Bremen* l. c. (S. 9, No. 6) (1886) 2. Bd. 628; Ges.-Ing. (1884) 7. Bd. 611.

16) Abgedruckt in Kotelm. (1889) 2. Bd. 300.

17) Panik in einer Dortmunder Schule infolge von Erdbeben, Kotelm. (1894) 7. Bd. 631.

18) Nach Refer. in Kotelm. (1900) 13. Bd. 343.

V. Правительственный контроль за составленіемъ плановъ, постройкой и содержаніемъ школьныхъ зданій.

Лучшее средство содѣйствовать возникновенію хорошихъ въ гигіеническомъ отношеніи и хорошо устроенныхъ школьныхъ зданій — это путь, на который уже вступили въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, а именно давать субсидіи общинамъ подъ условіемъ, что школа будетъ устроена согласно оффиціальнымъ требованіямъ; только, при такихъ условіяхъ, можно достигнуть нужныхъ уступокъ отъ сельскаго населенія, въ общемъ столь консервативнаго.

Такимъ образомъ въ 1873 г. въ Бельгіи палата (Kammern) вотировала 20 милліоновъ франковъ на постройку, увеличеніе и внутреннее устройство школъ (Koborn[1]), московское губернское земство на такихъ же условіяхъ и для той же цѣли съ 1898 г. даетъ сельскимъ обществамъ заимообразныя и безвозвратныя ссуды[2], датскій законъ 1899 г.[3] опредѣляетъ, что вслѣдствіе необходимости въ новыхъ постройкахъ во исполненіе закона (35—37 учениковъ на классъ), государство даетъ ежегодно по 200.000 кронъ въ распоряженіе общинъ (но не Копенгагену) для уплаты процентовъ и погашенія займовъ, сдѣланныхъ ими для этой цѣли. По школьному закону 1898 г. кантона Цугъ, при покупкѣ новой школьной мебели кантонъ обязуется единовременно внести сумму, равную 25% представленной смѣты, если избранная система предварительно будетъ одобрена училищнымъ совѣтомъ.

Слишкомъ детальныя инструкціи имѣютъ тотъ недостатокъ, что онѣ уничтожаютъ всякій духъ изобрѣтательности, поэтому лучше давать краткія инструкціи, которыя, при требованіи исполненія важнѣйшихъ пунктовъ, носили бы въ остальномъ скорѣе наставительный, чѣмъ требовательный характеръ: нормальные планы должны выставляться только, какъ образцы, т. е. какъ хорошіе примѣры. Не повредитъ ничуть, если на нихъ будутъ изображены даже подробности (парты, окна, двери, печь); онѣ важны потому, что сельскому архитектору часто вполнѣ чужды требованія, предъявляемыя къ настоящему школьному зданію (см. выше примѣры нормальныхъ плановъ).

Далѣе, очень цѣлесообразно предлагать сельскимъ общинамъ смѣты на требуемый матеріалъ, смѣты издержекъ и описанія построекъ, какъ это ужъ не разъ было сдѣлано (финляндскіе образцовые планы 1892 г., образцовые планы датскаго школьнаго музея 1892 г., галиційскіе нормальные планы, Пруссія 1897 г.[4] и др.). Въ штатѣ Нью-Іоркъ въ 1887 г. было предложено представить на конкурсъ образцовые планы 1 — 4 классныхъ школъ, и планы, получившіе конкурсныя награды, были въ 1895 году оффиціально опубликованы съ соотвѣтствующимъ текстомъ.

Къ такимъ же мѣрамъ относится популяризація лучшихъ образцовъ школьныхъ построекъ, какъ это было сдѣлано, напр., мэнскимъ санитарнымъ совѣтомъ[5].

Далѣе, важное значеніе имѣетъ надлежащая экспертиза плановъ и пояснительныхъ записокъ, а главное соотвѣтственный надзоръ и контроль за тѣмъ, чтобы постройка была выполнена согласно утвержденному плану. Здѣсь идетъ рѣчь, конечно, преимущественно о маленькихъ общинахъ; въ большихъ городахъ въ общинныхъ правленіяхъ есть необходимые спеціалисты — правда, именно спеціально для городовъ нужны были бы строительныя правила, такъ какъ въ нѣкоторыхъ изъ нихъ школы превосходныя въ гигіеническомъ отношеніи, въ другихъ же всячески стараются обойти законныя требованія.

Уже съ давнихъ поръ въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ начали требовать предварительнаго представленія плановъ (напр., Швейцарія 1889 г.[6]); одинъ указъ вюртембергской консисторіи отъ 1869 г.[7] требуетъ уже на планахъ классовъ изображенія школьной мебели. Вюртембергское распоряженіе 1870 г. требуетъ, чтобы окончательный выборъ мѣста и пригодность готоваго зданія для школы были удостовѣрены врачебнымъ управленіемъ: такія же правила приняты и въ другихъ мѣстностяхъ. Жаваль (Javal)[8] находилъ необходимымъ организовать „Корпусъ санитарныхъ инженеровъ", который подвергалъ бы экспертизѣ планы построекъ. Именно во Франціи въ подлежащемъ министерствѣ подвергаются экспертизѣ планы даже маленькихъ сельскихъ школъ. Министерство герцогства Саксенъ-Мейнингенскаго предписываетъ въ 1889 г.[9] году представлять сначала краткій предварительный планъ эскизъ, послѣ утвержденія его подробный планъ постройки, наконецъ, протоколъ осмотра уже готоваго зданія; указъ королевскаго правительства въ Бреславлѣ 1884 г. даетъ точныя предписанія даже и относительно пояснительной записки. Голландскій регламентъ 1883 г. требуетъ предварительной подачи копіи плана также и земельнаго участка на 200 метровъ вокругъ будущаго школьнаго зданія; точныя указанія даютъ и англійскія правила[1]).

Во всякомъ случаѣ, прежде чѣмъ дать согласіе на избранное для постройки мѣсто, необходимо требовать представленія, по край-

[1]) Планы вновь устраивающихся учебныхъ заведеній и проекты перестроекъ старыхъ школьныхъ зданій у насъ поступаютъ на утвержденіе въ Мин. Нар. Просвѣщ., гдѣ разсматриваются „Строительнымъ комитетомъ", въ составъ котораго входятъ три спеціалиста: два архитектора и одинъ гигіенистъ (завѣдующій врачебно-санитарной частью учебныхъ заведеній Мин. Нар. Просвѣщенія). Въ 1907 г. 26 Іюля одобрено Мин. Нар. Просв. и опубликовано „Руководство по исполненію санитарныхъ требованій при составленіи проектовъ на устройство зданій среднихъ учебныхъ заведеній Мин. Нар. Пр." Руководство было составлено Врач. сан. частью и разсмотрѣно строительнымъ комитетомъ (текстъ см. въ прил. въ концѣ книги). *Ред.*

ней мѣрѣ, чертежа, съ нанесеніемъ результатовъ нивеллировки строительнаго участка и его ближайшихъ окрестностей (на 50 метровъ кругомъ нивеллировки ближайшихъ улицъ и сѣверной линіи (Nordlinie).

Одновременно съ этимъ или послѣ того, какъ избранное для постройки мѣсто признано вполнѣ удовлетворяющимъ своему назначенію, слѣдовало бы представлять ситуаціонный планъ 1 : 200, который показывалъ бы: расположеніе зданія и пристроекъ, особенно отхожихъ мѣстъ и хлѣвовъ, сточныхъ каналовъ и ихъ уклоны, систему снабженія питьевой водой, расположеніе двора (площадки для игръ), сада, если таковой есть и входовъ въ участокъ земли сѣверной линіи. Послѣ утвержденія ситуаціоннаго плана слѣдовало бы представлять:

1. Горизонтальную проэкцію 1 : 100, даже каждаго этажа, если они не одинаковы, расположеніе партъ и печей.

2. Вертикальные разрѣзы 1 : 100, которые показывали бы высоту пола въ нижнемъ этажѣ, высоту каждаго этажа положеніе оконной перемычки относительно потолка, конструкцію потолковъ и крыши и систему вентиляціи.

3. Видъ фасада классовъ и всѣхъ другихъ фасадовъ, если они не одинаковы.

4. Разрѣзъ партъ 1 : 10. если система ихъ не общеизвѣстна и свѣдѣнія о числѣ учениковъ въ каждый изъ послѣднихъ 10 годовъ.

При перестройкахъ, предпринимаемыхъ для расширенія школьныхъ зданій, Баденское распоряженіе 1898 г. предписываетъ обозначать различными красками части зданія, которыя останутся безъ измѣненія, части, которыя устраиваются вновь, и части, назначаемыя къ слому.

Ко всѣмъ этимъ чертежамъ долженъ быть приложенъ масштабъ и цифры; чертежи должны быть сдѣланы не въ карандашѣ. О качествѣ грунта, на которомъ предполагается строить, о высотѣ близлежащихъ зданій можетъ быть сказано въ объяснительной запискѣ (срв. рис. 180).

Относительно распредѣленія помѣщеній въ большихъ зданіяхъ для среднихъ школъ было упомянуто выше. При этихъ зданіяхъ необходимо проектировать отдѣльно отхожія мѣста, центральное отопленіе и вентиляцію.

При интернатахъ слѣдуетъ особенно обратить вниманіе на исполненіе оффиціальныхъ требованій вслѣдствіе сложности строительной программы и въ виду назначенія зданія. Для большихъ учебныхъ заведеній можно заказать образцы окна и двери въ одной изъ большихъ спеціальныхъ фабрикъ (оконныя и дверныя фабрики); этими безупречными образцами долженъ руководствоваться тотъ, кому поручена работа.

Въ случаѣ надобности подлежащее начальство дѣлаетъ распоряженіе, на основаніи представленнаго эскиза, произвести осмотръ мѣста постройки; ему же должна быть доставлена копія плана для храненія. Если не раньше, то хотя бы по окончаніи постройки, долженъ произойти оффиціальный осмотръ ея съ составленіемъ протокола осмотра.

Во всякомъ случаѣ рекомендуется приглашать въ строительный комитетъ учителей данной школы [1]).

[1]) И школьнаго врача, если таковой имѣется. *Ред.*

Зданія городскихъ школъ должны ежегодно осматриваться завѣдующими постройками и школьнымъ врачемъ; въ деревняхъ слѣдовало бы дѣлать тоже самое, по крайней мѣрѣ, черезъ нѣсколько лѣтъ. Во всякомъ случаѣ важенъ хотя бы однократный ежегодный санитарный осмотръ школъ, такъ какъ онъ, между прочимъ, укажетъ на наиболѣе распространенные недостатки. Подобныя изслѣдованія уже неоднократно производились въ большихъ и меньшихъ размѣрахъ и часто цитируются въ настоящей книгѣ; они большей частью были сдѣланы по иниціативѣ отдѣльныхъ лицъ. Подобныя же изслѣдованія относительно безопасности въ пожарномъ отношеніи недавно были произведены въ Ганноверѣ и Пруссіи [10].

ЛИТЕРАТУРА.

1) Dr. *H. Kuborn*, Aperçu historique sur l'hygiène publique en Belgique depuis 1830 herausgegeb. von der Soc. Roy. de méd. publ. et de topogr. méd. Brüssel, Hayez (1897) 172.
2) Правила о пособіяхъ и ссудахъ на постройку и ремонтъ зданій для сельскихъ школъ, § 4, abgedruckt l. c. (S. 48, No. 11) 11.
3) Lov om forskellige Forhold vedrorende Folkeskolen vom 24. März 1899, Kopenhagen, Kommissionsverlag G. E. C. Gad (1899) § 33.
4) Beispiel der Baubeschreibung und des Kostenüberschlages zum Vorentwurfe für ein neues Schulgebaude zu N., aufgestellt von den kgl. preussischen Ministerien der geistlichen etc. Angelegenheiten und der öffentlichen Arbeiten, u. a. abgedr. in Kotelm (1897) 10. Bd. 638.
5) On building school houses, State Board of Health of Maine, Circular № 65, Augusta, Maine (4 Druckseiten).
6) Unterrichtsgesetz vom 23. Dez. 1859 § 23. Nach Abdruck in Dr. *F. Schmid*, Das schweizerische Gesundheitswesen im Jahre 1888, Bern, in Komm. bei Schmid, Francke u. Komp. (1891)
7) Konsistorialerlass a. d. gemeinsch. Oberämter in Schulsachen, betr. die Einzeichnung der Möbel u. Subsellien i. d. Schulhauspläne, v. 16. April 1869, nach Abdruck in *Kraus* l. c. (S. 9, № 17) 301.
8) l. c. Hyg. des éc. prim. (S. 9, № 8) 121; Das belgische Zirkular v. 7. Mai 1875 in *Narjoux* l. c. (Belgique-Hollande, S. 9, № 14) 35.
9) Ausschreiben des hzgl Sachs.-Meiningenschen Staatsministeriums, Abt. f. Kirchen- und Schulsachen v. 15. Marz 1889, betr. d Anlage der Volksschulen a. d Lande, nach Abdr. in Kotelm (1890) 3. Bd. 175.
10) Kotelm. (1897) 10. Bd. 511, (1899) 12. Bd. 39.

В. Интернаты, пользованіе ими. Сходныя съ ними учрежденія.

Противъ устройства интернатовъ обыкновенно высказываются слѣдующія возраженія: часто замѣчаемое эпидемическое возникновеніе извращеній полового чувства, большая опасность въ распространеніи инфекціонныхъ болѣзней и отсутствіе воспитательнаго вліянія со стороны родителей. Современное устройство многочисленныхъ учебно-воспитательныхъ учрежденій не удовлетворяетъ гигіеническимъ требованіямъ, въ особенности относительно помѣщенія. „Въ частныхъ институтахъ часто замѣчается, сравнительно съ числомъ учащихся, недостаточное число классныхъ комнатъ, комнатъ для приготовленія уроковъ, спаленъ и другихъ необходимыхъ помѣщеній, что не находится въ правильномъ соотношеніи ни съ потребностями, ни часто съ высокой платой за пансіонъ". (Заключеніе Баварскаго министерства 1874 г. [1]).

Первое вышеупомянутое вредное вліяніе жизни въ интернатахъ выражается не только въ общеизвѣстномъ распространеніи онанизма, но довольно часто въ строго закрытыхъ интернатахъ и въ другихъ извращеніяхъ полового чувства. Какъ показываютъ изслѣдованія Hoche[2], въ такихъ интернатахъ возникаютъ не рѣдко любовныя связи между учениками старшихъ классовъ средней школы, какъ любовниками, и младшими мальчиками, какъ любовницами.

Послѣдніе были обыкновенно красивыми индивидуумами съ женскимъ типомъ. Эти любовныя отношенія выражались въ мечтательныхъ любовныхъ изліяніяхъ, прогулкахъ при свѣтѣ луны, горячихъ любовныхъ письмахъ, пылкихъ объятіяхъ и поцѣлуяхъ, случайныхъ встрѣчахъ in lecto, но только въ самыхъ рѣдкихъ случаяхъ въ взаимныхъ мастурбаціяхъ и никогда въ педерастіи. Отношенія прекращались, когда любовникъ (amans) покидалъ школу; послѣдній развивался затѣмъ какъ человѣкъ нормальный въ половомъ отношеніи, между тѣмъ какъ мальчикъ любовница (amatus), переходя въ высшіе классы, самъ дѣлался любовникомъ; если бы мальчики въ интернатѣ не были такъ изолированы, то предметомъ ихъ обожанія, вѣроятно, сдѣлалась бы дѣвушка—подростокъ.

Онанизмъ распространенъ, вѣроятно, неодинаково сильно во всѣхъ интернатахъ. Чтобы помѣшать распространенію этого порока, имѣются въ распоряженіи воспитателей средства, которыя состоятъ преимущественно въ правильномъ раздѣленіи умственнаго и физическаго труда, такъ же, какъ и въ удаленіе тѣхъ индивидуумовъ, которые могутъ сдѣлаться опасными для другихъ. Dukes[3] высказываетъ пожеланіе, чтобы родители предостерегали своихъ дѣтей передъ вступленіемъ въ интернатъ отъ товарищей, которые могли бы внушать имъ дурныя мысли, слова или поступки. Koch[4] полагаетъ, что подобныя неопредѣленныя предупрежденія могутъ причинить вредъ тамъ, гдѣ принесло-бы пользу открытое наставленіе, потому что такія напоминанія, данныя только сами по себѣ, не устраняютъ я да таинственности, не исключаютъ направленіе дѣятельности фантазіи въ дурную сторону, не удовлетворяютъ любопытства ребенка, но возбуждаютъ его, даютъ ему пищу. Koch того мнѣнія, что нельзя рѣшиться отдать ребенка 8, 9 или 10 лѣтъ изъ родительскаго дома въ институтъ или въ пансіонъ, гдѣ живетъ много другихъ мальчиковъ, не снабдивъ ребенка совѣтами и поученіями, необходимыми для этого времени, т. е, во всякомъ случаѣ наставленіями о тайнѣ материнства, о чемъ Koch выражается болѣе точно и о чемъ мы здѣсь не хотимъ говорить подробно, такъ какъ это дѣло родителей. — Слѣдуетъ также принять во вниманіе совѣтъ Cohn'a сказать дѣтямъ въ подходящій моментъ, что всякое прикосновеніе къ половымъ органамъ безъ нужды вредно.

Для предупрежденія возникновенія половыхъ извращеній не слѣдуетъ слишкомъ строго отдалять дѣтей отъ сношенія съ внѣшнимъ міромъ, постоянно наблюдать за ними въ интернатѣ и прежде всего противодѣйствовать интимнымъ отношеніямъ между юношами того возраста, который можетъ приблизительно соотвѣтствовать старшимъ классамъ средней школы (16—19 лѣтъ), и младшими учениками (приблизительно 10—12 лѣтъ).

Что касается вліянія родительскаго дома на домашнее воспитаніе дѣтей въ противоположность воспитанію въ интернатѣ, то слѣ-

дуетъ имѣть въ виду, что есть зажиточные родительскіе дома, гдѣ мужъ и жена работаютъ съ большимъ напряженіемъ, получая и большой заработокъ, но фактически не имѣютъ времени посвящать себя въ теченіе дня дѣтямъ. Къ сожалѣнію бываютъ случаи, когда мужъ слишкомъ занятъ, а жена не имѣетъ охоты, какъ слѣдуетъ, заниматься съ дѣтьми и т. д.; далѣе есть отцы, которые, будучи матеріально хорошо обставленными, какъ напр., помѣщики, лѣсничіе, управляющіе имѣніями, горные инженеры и т. п., должны отдавать своихъ дѣтей изъ дому для полученія образованія.

Для такихъ дѣтей интернатъ подъ хорошимъ руководствомъ, не ставящій своей конечной цѣлью только блестящую сдачу экзаменовъ и полученіе доходовъ, конечно, часто является учрежденіемъ болѣе гигіеничнымъ, чѣмъ какая-нибудь частная ученическая квартира, гдѣ берутъ нахлѣбниковъ и существуютъ только на ихъ счетъ. Послѣ того какъ въ Галиціи школьное начальство констатировало неудовлетворительность условій жизни учащихся нахлѣбниковъ на такихъ частныхъ кватрирахъ, настоящимъ австрійскимъ министерствомъ было произведено обширное изслѣдованіе по этому вопросу и принимая во вниманіе дурныя санитарныя и моральныя условія этихъ квартиръ во многихъ мѣстахъ, предписано училищнымъ совѣтами среднихъ школъ издать наставленіе для лицъ, принимающихъ къ себѣ учащихся дѣтей на полное содержаніе (столъ и квартира), считаясь съ мѣстными условіями; школѣ давалось право побуждать родителей къ перемѣнѣ квартиры ученика, если она неудовлетворительна (подъ страхомъ даже исключенія ученика изъ школы), а дирекціи школы поручалось помогать родителямъ совѣтомъ при перемѣнѣ квартиръ для ихъ дѣтей; въ особенности въ тѣхъ городахъ, гдѣ ощущается недостатокъ въ квартирахъ, желательно устройство казенныхъ или частныхъ студенческихъ общежитій, имѣющихъ во главѣ руководителей съ педагогическимъ образованіемъ [1]).

Дурное положеніе учениковъ, живущихъ внѣ родительскаго дома, которое было констатировано вышеупомянутыми изслѣдованіями, касается также, конечно, дѣтей мало состоятельныхъ крестьянъ; эти дѣти живутъ въ чрезвычайно бѣдныхъ студенческихъ квартирахъ; мы не можемъ здѣсь ближе коснуться этой интересной темы [s], такъ какъ это собственно выходитъ изъ предѣловъ нашей задачи. Въ связи съ изложеннымъ въ этой главѣ замѣтимъ только слѣдующее. Въ Буковинѣ было констатировано слѣдующее злоупотребленіе: содержатели квартиръ, чтобы не потерять выгодныхъ жильцовъ, доставляли свидѣтельства о болѣзни для хорошо платящихъ учениковъ, чтобы они имѣли право не посѣщать школы, не будучи больными. Если бы контроль за ученическими квартирами былъ взятъ на себя учителями, то это явилось бы для нихъ обремененіемъ добавочной безплатной работой въ пользу вполнѣ обезпеченныхъ

[1]) Такого рода общежитія для студентовъ въ Россіи не пользуются популярностью среди учащихся и желательны поэтому только въ тѣхъ случаяхъ, когда учебное заведеніе расположено вдали отъ города, какъ, наприм., СПБ-скій Лѣсной, Политехническій институтъ и т. п. Въ настоящее время (1906/7 г.) у насъ проявляется сильное стремленіе со стороны начальствъ высшихъ и среднихъ учебныхъ заведеній закрывать интернаты и пансіоны по соображеніямъ административнаго свойства. *Ред.*

родителей, что, однако, отнюдь не говоритъ противъ необходимости контроля. Упомянутыя здѣсь обстоятельства, конечно, не часто и не вездѣ наблюдаются.

Учительскія семинаріи безъ интернатовъ вербуютъ своихъ учениковъ, большей частью, изъ городского населенія: окончившіе въ нихъ учителя не отличаются ни склонностью къ деревенской жизни ни пониманіемъ ея; они не будутъ своимъ человѣкомъ для крестьянъ и по этимъ обѣимъ причинамъ имъ трудно вступить въ близкія отношенія съ сельскимъ населеніемъ, какъ это было бы желательно для сельскаго учителя, хотя бы, напр., для распространенія гигіеническихъ свѣдѣній. По этой причинѣ здѣсь интернаты, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, являются прямо необходимыми, а при другихъ — полезными и желательными [1]). Впрочемъ, хорошіе интернаты, кромѣ относительно умѣренной стоимости, представляютъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ такія преимущества, какія, напр., въ большихъ городахъ можетъ дать только богатая и интеллигентная семья, а именно необходимыя устройства, для физическаго воспитанія, правильное распредѣленіе времени между работой и отдыхомъ, взаимное благопріятное вліяніе совмѣстной жизни людей одинаковаго возраста не только въ классахъ и т. д. Schmid-Monnard[7] констатировалъ при болѣе точномъ изученіи условій жизни въ учебныхъ заведеніяхъ съ интернатами и безъ интернатовъ, что правильное распредѣленіе времени и обусловленная этимъ возможность большаго движенія на свѣжемъ воздухѣ благопріятно вліяли на учениковъ, живущихъ въ интернатахъ.

Анкета относительно средней школы въ Австріи за 1895/96 г. свидѣтельствуетъ, что каждый учащійся, живущій въ интернатѣ, въ среднемъ 166 разъ занимался на свѣжемъ воздухѣ подвижными играми, каждый экстернъ—только 20 разъ. Schmid-Monnard нашелъ въ закрытыхъ городскихъ школахъ Halle 75% играющихъ въ подвижныя игры, въ открытыхъ школахъ- 15 -30%. Число болѣзненныхъ мальчиковъ между интернатами, несмотря на неблагопріятныя квартирныя условія, составляло только ²/₃ того числа, какое замѣчено было среди городскихъ учениковъ, для которыхъ игры не обязательны.

Само собою разумѣется, подобными замѣчаніями нельзя умалить несравненныхъ преимуществъ домашняго воспитанія у образованныхъ и хорошо обставленныхъ въ матеріальномъ отношеніи родителей, и имѣющихъ возможность лично посвящать своимъ дѣтямъ необходимое для воспитанія время. Съ другой стороны, существуютъ интернаты, гдѣ условія жизни были очень печальны, объемъ воздуха, чистота спаленъ и проч. оставляли желать очень многаго. Какъ показываютъ вышеизложенныя изслѣдованія, обслѣдованіе жизни всѣхъ интернатовъ обнаружило бы во многихъ изъ нихъ массу недостатковъ; хотя эти недостатки не говорятъ противъ самаго принципа интернатовъ, но должны быть приняты во вниманіе, такъ какъ фактически говорятъ противъ него.

Туторіальная система (полуинтернаты), которая на европейскомъ континентѣ кромѣ женскихъ школъ мало примѣняется, болѣе рас-

---

[1]) Могутъ ли интернаты устранить указанный недостатокъ, вопросъ, по меньшей мѣрѣ, спорный. *Ред.*

пространена въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Англіи. Находящіяся вблизи большихъ городовъ учебныя заведенія (Erziehungsinstitute) могутъ соединять въ себѣ преимущества открытыхъ и закрытыхъ учебныхъ заведеній: посѣтители ихъ остаются въ теченіе всего дня въ учебномъ заведеніи (при которомъ, конечно, должны имѣться площадки для игръ и т. д.); готовятъ тамъ также свои уроки, а вечеръ и ночь проводятъ въ родительскомъ домѣ. Было бы желательно въ общихъ интересахъ возникновеніе такихъ школъ на окраинахъ большихъ городовъ, гдѣ стоимость земельныхъ участковъ не такъ высока. Можно заранѣе предположить, что достаточные круги общества отнесутся къ нимъ сочувственно. Единственный упрекъ, который можно было бы имъ сдѣлать, это то, что дѣти, готовящія свои уроки въ школахъ подъ присмотромъ, менѣе пріучаются къ самостоятельности, т. е. работаютъ по принужденію и съ чужой помощью. Но принимая во вниманіе, какъ стоитъ дѣло на практикѣ (домашніе учителя, репетиторы и т. п.), этотъ недостатокъ тугоріальной системы не имѣетъ особеннаго значенія. Школа постепенно стремится къ этому типу (ѣда, купанье, игры). Средняя школа со своей излишней обременительной работой, должна бы вступить на этотъ путь, и стремясь къ своей конечной цѣли, принимать энергичнѣе во вниманіе и интересы бѣдныхъ классовъ.

Такъ какъ къ интернатамъ и полуинтернатамъ долженъ быть предъявленъ рядъ гигіеническихъ требованій, то желательно оффиціальное регулированіе относящихся сюда условій и соотвѣтственный оффиціальный контроль, послѣдній желателенъ также для ученическихъ квартиръ.

Для полныхъ интернатовъ обыкновенныя гигіеническія условія большихъ городовъ представляютъ мало удобствъ: высокая цѣна земельныхъ участковъ, опасности, что дѣти при отлучкѣ встрѣтятся съ недозволенными вещами (искушеніемъ къ пьянству, проституціей), наконецъ, высокая цѣна пищевыхъ продуктовъ. Въ то же время совершенно неудобно помѣщать интернаты и вполнѣ изолированно (въ деревнѣ), вслѣдствіе трудности правильной доставки съѣстныхъ припасовъ, также какъ и вслѣдствіе дальности разстоянія, которое придется проѣзжать мало занятымъ въ интернатѣ учителямъ и священникамъ различныхъ вѣроисповѣданій.

Лучше всего рекомендуется устраивать интернаты въ предмѣстьи небольшого города, расположеннаго въ здоровой мѣстности, хотя тамъ и недостаетъ нѣкоторыхъ учрежденій, существующихъ въ большихъ городахъ и имѣющихъ образовательное значеніе, какъ напримѣръ, музеевъ и т. д. При этомъ старшіе ученики могутъ иногда ночевать въ городѣ въ почтенныхъ семьяхъ, находящихся подъ контролемъ дирекціи интерната. Такое положеніе интерната имѣетъ то преимущество передъ изолированнымъ, что у интерновъ будетъ чаще возможность видѣть другихъ людей, кромѣ своихъ учителей и товарищей, а сравнительно съ положеніемъ въ большихъ городахъ то преимущество, что едва ли возможны эксцессы, которые не были бы никѣмъ замѣчены. При интернатахъ, находящихся на нѣкоторомъ разстояніи отъ большого города, экстернамъ и полуэкстернамъ могутъ быть даны постоянные провожатые до ближайшей желѣзнодорожной станціи и обратно, какъ это принято, по Regnier'э, въ лицеѣ Lacanal.

Относительно размѣра земельнаго участка для учительской семинаріи при 180—200 воспитанникахъ бельгійское постановленіе 1866 г.[10] требуетъ, по крайней мѣрѣ, 1 гектаръ (ha)[1]) для зданія, 20—25 аровъ (a)[2]) дворъ для ре-

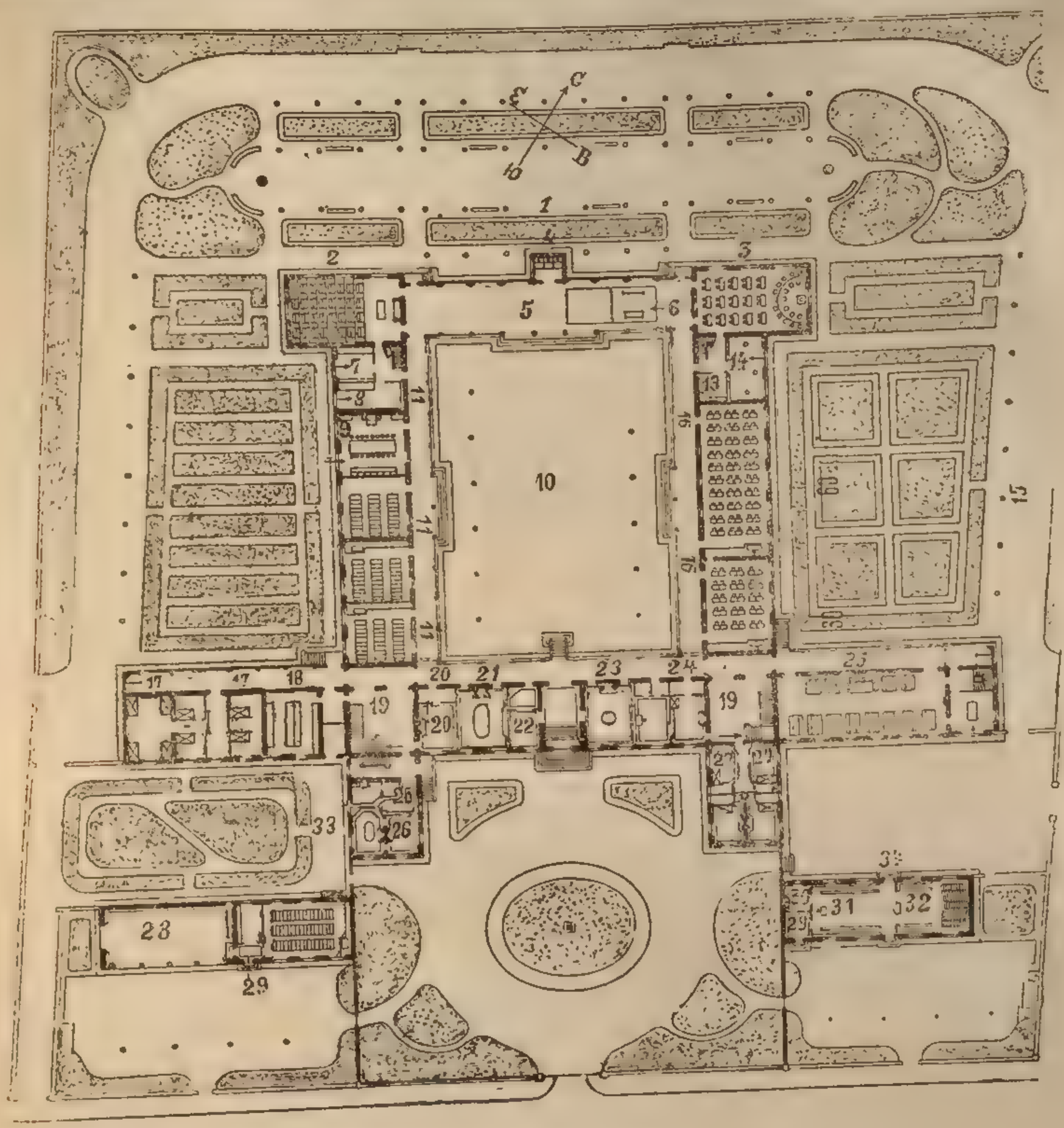


Рис. 302. Учительская женская семинарія въ Auxerre'ѣ, въ департаментѣ Yonne. Ситуаціонный планъ и горизонтальная проекція нижняго этажа. По Bréasson'у. 1) Садъ, 2) Залъ для лекцій, 3) Залъ для рисованія, 4) Ботаническій садъ, 5) Крытая площадка, 6) Приборы для гимнастики, 7) Химія, 8) Физика, 9) Залъ для шитья, 10) Внутренній дворъ для отдыха, 11) Классы на 30 человѣкъ, 12) Площадка, 13) Модели, 14) Комната для музыки, 15) Фруктовый садъ, 16) Комната для занятій, 17) Лазаретъ, 18) Обувь, 19) Спальня, 20) Канцелярія, 21) Библіотека, 22) Швейцаръ, 23) Пріемная, 24) Экономка, 25) Столовая, 26) Квартира директрисы, 27) Квартиры учительницъ, 28) Крытая площадка, 29) Классы и площадка для игръ образц. школы, 30) Кухня, 31, 32) Комнаты для игръ и занятій дѣтскаго сада, 33) Садъ, 34) Дѣтскій садъ.

---

[1]) 1 гектаръ = 100 арамъ = 0,915 десятинъ. *Ред.*

[2]) 1 аръ = 0,01 гектара = 100 кв. м. = 22 кв. саж. *Ред.*

креціоннаго отдыха съ крытой галлереей и съ тѣнистыми деревьями, 40—50 кв. саж. для сада, окруженнаго стѣнами; такіе размѣры земельнаго участка можно назвать очень скромными, едва обезпечивающими здоровье живущихъ въ интернатѣ; циркуляръ 1880 г. предписываетъ при 160 ученикахъ, по возможности, 100, по меньшей мѣрѣ 80 кв. м. пространства на каждаго ученика, что почти соотвѣтствуетъ выше названнымъ числамъ.

Примѣромъ постройки интерната можетъ служить учительская семинарія въ Auxerre'ѣ, построенная архитекторомъ J. Bréasson'омъ.

Въ нижнемъ этажѣ (Hochparterre) находятся обозначенныя на рис. 302 помѣщенія, въ отдѣльныхъ маленькихъ зданіяхъ образцовая школа и образцовый дѣтскій садъ. Расположеніе подвальныхъ помѣщеній показываетъ рис. 303; въ подвальномъ этажѣ находятся, кромѣ самихъ подвальныхъ помѣщеній, приборовъ для центральнаго отопленія, еще подъ столовой нижняго этажа кухня, къ которой примыкаютъ справа комната для мытья посуды, слѣва столовая для служанокъ и кладовыя для провизіи, далѣе, подъ квартирами учительницъ, — расположены ванныя комнаты. Въ первомъ этажѣ (рис. 304) помѣщаются главнымъ образомъ спальни для ученицъ и спальни (нѣкоторыя съ балкономъ) для служащихъ. Второй этажъ находится только надъ тѣми частями зданія, которымъ въ нижнемъ этажѣ соотвѣтствуютъ квартиры директрисы и учительницъ съ находящимися тамъ клѣтками лѣстницъ; въ этомъ второмъ этажѣ расположены комнаты для бѣлья и для прислуги.

Относительно мѣстоположенія дома, его постройки и устройства, распредѣленія времени между работой и отдыхомъ и т. д. принимаются во вниманіе вышеприведенныя указанія, а также и тѣ, которыя еще будутъ приведены (см. „Распредѣленіе уроковъ" и слѣдующія главы); къ этимъ еще присоединяется рядъ особыхъ требованій, напр., совсѣмъ другая организація, чѣмъ въ школахъ безъ интернатовъ, противопожарныхъ мѣръ.

Всѣ помѣщенія должны быть свѣтлыми. Отдѣльные павильоны даютъ возможность удобно расположить помѣщенія. Квартиры директора, врача и проч. могутъ быть устроены въ особомъ зданіи и соединяться отдѣльнымъ ходомъ съ классами и съ жилыми комнатами интерната. При входѣ въ интернатъ устраивается помѣщеніе для швейцара, чтобы можно было видѣть всѣхъ уходящихъ и входящихъ. Vernois[1] выражаетъ желаніе, чтобы интернатъ имѣлъ только одинъ этажъ (ср. рис. 302—304). Если возможно, кухня со столовыми помѣщается въ особой пристройкѣ, во всякомъ случаѣ устраивается такъ, что кухонный запахъ не проникаетъ въ другія помѣщенія. Надъ столовыми могутъ, напр., помѣщаться музыкальная комната, надъ ней залъ для молитвы (домовая церковь) (ср. также рис. 302, 303). Далѣе помѣщается изолированный павильонъ для больныхъ въ возможно болѣе покойномъ мѣстѣ и съ палатами, обращенными окнами на югъ.

Комнаты для занятій должны располагаться такимъ образомъ, чтобы онѣ имѣли хорошее освѣщеніе (между сѣв. и югомъ къ востоку), въ спальни должны имѣть легкій доступъ воздухъ и солнечный свѣтъ. Предпочтительнѣе располагать ихъ окнами на востокъ ради утренняго солнца. Домашняя церковь должна быть свѣтлой и не слишкомъ высокой, чтобы ее не было трудно отапливать.

Для церкви достаточна высота классныхъ комнатъ съ соотвѣтственнымъ устройствомъ. На каждаго ученика должно приходиться приблизительно 1 кв. метръ площади пола и приблизительно 3 куб. м. объема воздуха. Полъ долженъ

быть или изъ дерева или же въ холодные мѣсяцы долженъ быть покрытъ деревомъ или другими плохими проводниками тепла. Лучше имѣть собственную церковь, чѣмъ посѣщать отдаленныя церкви, особенно по утрамъ.

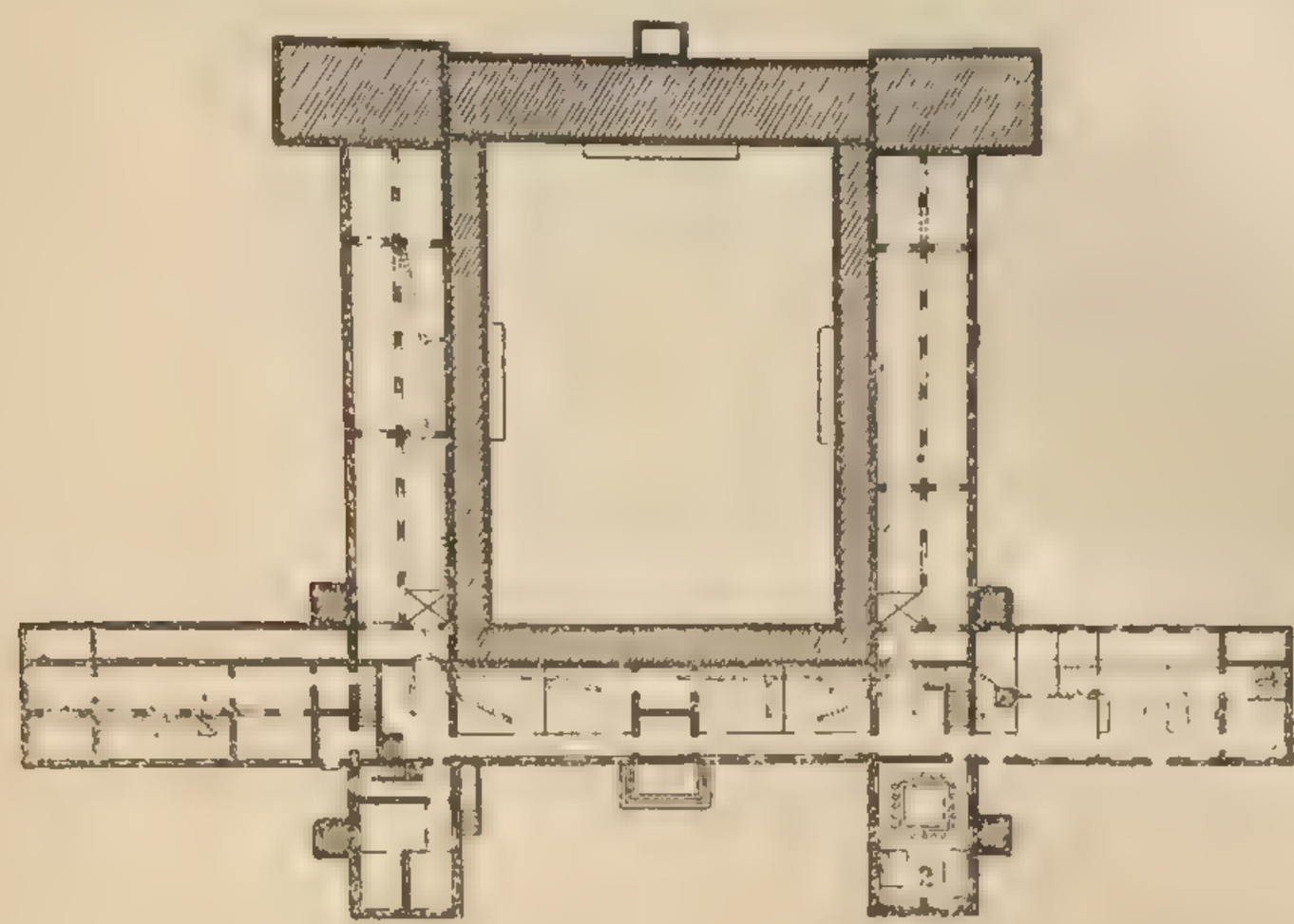


Рис. 303 Планъ подвальнаго этажа къ рис. 302. 1) Кухня. 2) Ванны.

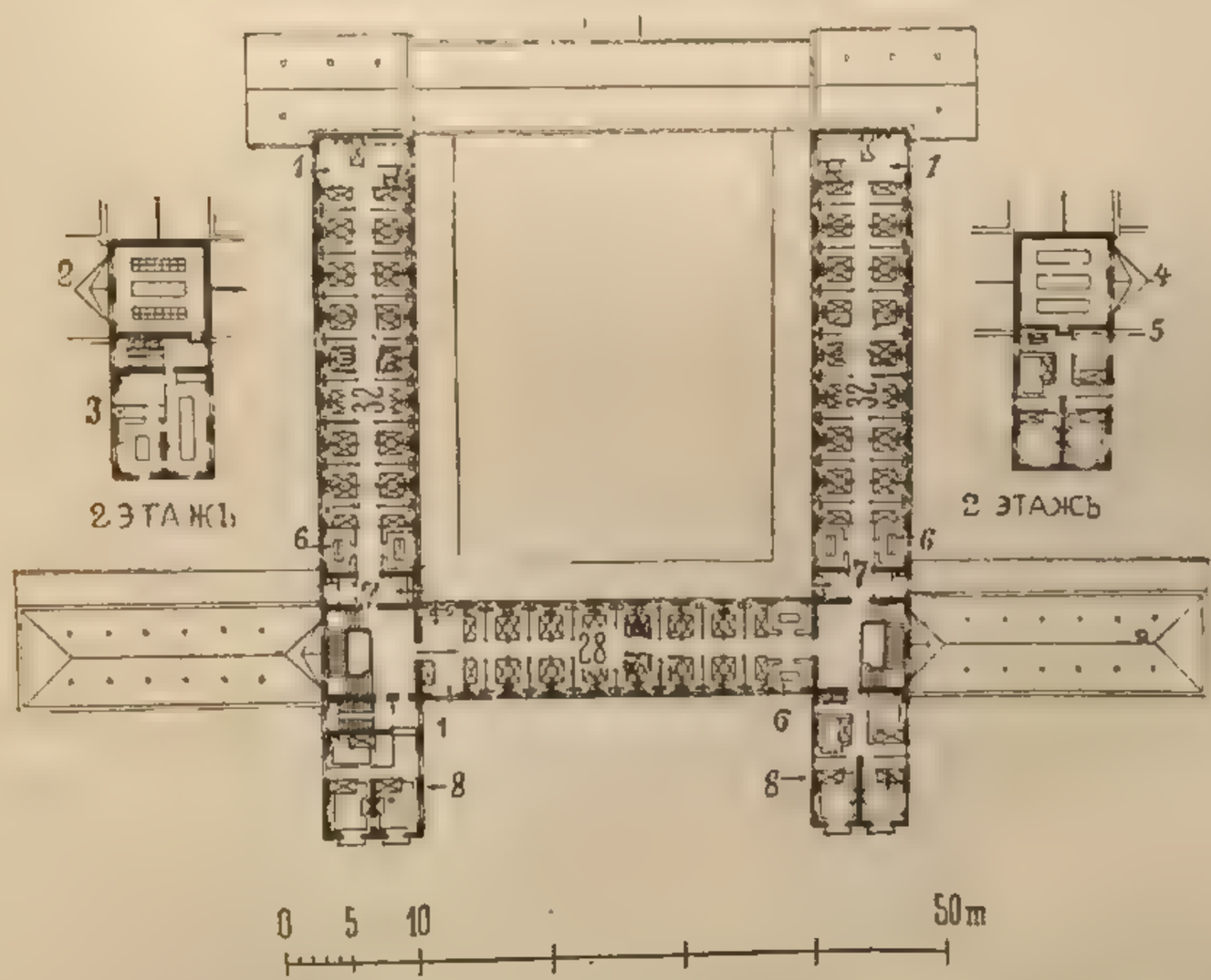


Рис. 304. Планъ перваго и второго этажа къ рис. 302. 1) Надзиратель, 2) Прачешная, 3) Клозетъ, 4) Депо, 5) Служанки, 6) Платье, 7) Клозеты, 8) Спальни.

Относитетельно комнатъ для приготовленія уроковъ примѣнимо многое, что говорилось о классныхъ комнатахъ. Между каждыми

двумя изъ нихъ находится комната надзирателя (Präfektenzimmer). Баварскій циркуляръ въ этихъ комнатахъ на каждаго ученика предписываетъ имѣть, по меньшей мѣрѣ, 20 кб. м. воздуха и располагать ихъ окнами на востокъ, сѣв.-востокъ или юго-востокъ.

Учебная мебель должна соотвѣтствовать росту и имѣть подвижныя части, чтобы можно было ихъ устанавливать на разные размѣры. Лучше всего если каждый воспитанникъ имѣетъ свой собственный рабочій столъ, больше двухъ не должны работать за однимъ столомъ. Число мѣстъ въ одномъ ряду зависитъ отъ условій дневного освѣщенія. Больше 4 воспитанниковъ обыкновенно не могутъ сидѣть въ одномъ ряду: при высотѣ окна въ 3 м.—самое большое 6.

Или каждое мѣсто имѣетъ собственный источникъ свѣта, устанавливаемый на желательной высотѣ, или весь залъ освѣщается непрямымъ свѣтомъ (стр. 237). Недопустимы рабочіе столы (пульты), гдѣ 2 ученикамъ приходится сидѣть другъ противъ друга.

Слѣдуетъ обратить особенное вниманіе на посадку учениковъ во время приготовленія уроковъ. Очки должны назначаться только врачемъ.

По возможности надо избѣгать пользоваться комнатами, въ которыхъ приготовляютъ уроки, для другихъ цѣлей, напр., для пребыванія учащихся во время рекреацій, для храненія въ нихъ платья и обуви или даже вмѣсто спаленъ.

Столовыя должны быть свѣтлы, хорошо отапливаемы и ежедневно вентилируемы въ достаточной степени. Въ нихъ можно не устраивать особенной системы вентиляціи. Различные авторы и распоряженія требуютъ въ столовыхъ 0,9—1,15 кв. м. площади пола и 4—7 куб. м. воздушнаго пространства на ученика.

Полъ лучше всего дѣлать изъ твердаго дерева, скважины котораго законопачены: если полъ изъ плитъ, то слѣдуетъ подкладывать во время ѣды подъ ноги ученикамъ циновки. Стѣны и потолки окрашиваются масляной краской, чтобы не поглощали испареній кушаній, которыя вообще не должны распространяться по дому: нижняя часть стѣнъ покрывается гладкой деревянной обшивкой въ 1,5 м. высотой, выкрашенной масляной краской. Доски у столовъ рекомендуется дѣлать или изъ твердаго дерева, или покрывать дерево стекломъ, а подставки—желѣзныя.

По Вагнеру,[14] можно принимать ширину стола въ 1 м., ширину сидѣнья въ 0,45 м., длину сидѣнья въ 0,5 м на каждаго ученика; на проходы между сидѣньями можно положить 0,8 м., на главный проходъ по серединѣ между 2 рядами столовъ 2 м., если возможно, необходимо особенно расширять проходы между сидѣньями.

Для возможно лучшаго распредѣленія свѣта столы ставятся перпендикулярно къ стѣнѣ съ окнами.

Рядомъ со столовой устраивается комната для посуды и раскладыванія кушаній, чтобы кухонный запахъ никогда не проходилъ прямо въ столовую. Если кухня расположена подъ столовой, для кушаній устраиваются подъемныя машины.

Кухня должна быть свѣтлой, сухой и хорошо вентилируемой. Стѣны ея покрываются свѣтлой масляной краской; полагается соотвѣтственное устройство для стока помоевъ; рядомъ съ кухней должна находиться комната для мытья посуды и столовая для прислуги, кухня должна удобно сообщаться съ кладовой для припасовъ и топлива. При подходящемъ устройствѣ ваннъ, не требующихъ много воды, кухонная плита можетъ нагрѣвать воду и для нихъ. Въ кухнѣ не менѣе, чѣмъ во всемъ домѣ, должна соблюдаться строжайшая чистота.

Спальни должны имѣть искусственную вентиляцію и въ умѣренномъ и холодномъ климатахъ отапливаться: въ гигіеническомъ отношеніи спальни представляютъ большой интересъ, принимая во вниманіе половыя извращенія, наблюдаемыя въ интернатахъ.

Отопленіе спаленъ необходимо, какъ предохранительное средство отъ осажденія водяныхъ паровъ, которые выдыхаются спящими и могутъ вызвать сырость въ помѣщеніи (v. Pettenkofer [15]). Безъ искусственной вентиляціи даже и большіе, чѣмъ приведенные ниже, размѣры на каждую кровать, не будутъ достаточными для сохраненія требуемой гигіеной чистоты воздуха; относительно размѣровъ спальныхъ помѣщеній бельгійская программа требуетъ 6 кв. м. площади пола и 30 куб. м. воздушнаго пространства на каждую кровать: баварскія распоряженія 6 кв. м. и 20 куб. м., прусскія [16] 5,5—6 кв. м., и, по крайней мѣрѣ, 17 куб. м., парижская комиссія требуетъ не менѣе 16 куб. м. на кровать и находитъ желательнымъ 25 куб. м. [1]) Игнатьевъ [17] нашелъ въ классномъ воздухѣ 3000—39000 микроорганизмовъ, а въ спальняхъ 9500 до 92500.

При невозможности дать каждому ученику собственную комнатку, за порядокъ которой онъ отвѣтственъ, Narjoux [13] высказываетъ пожеланіе, чтобы между кроватями устраивались хотя бы перегородки высотою въ 2 м., не позволяющія переговариваться съ одной кровати на другую; также за это высказывается и парижская комиссія. Каждое такое отдѣленіе размѣромъ въ 2,25 × 1,90 м. закрывается съ передней стороны раздвижнымъ занавѣсомъ, который на четверть не доходитъ до полу, что́ облегчаетъ циркуляцію воздуха и контроль.

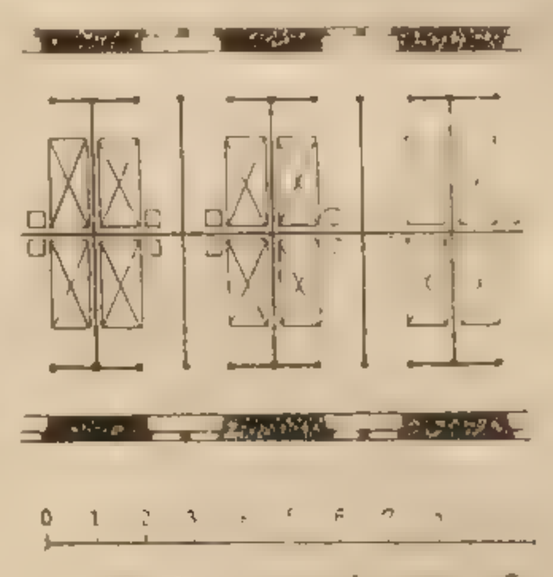


Рис. 305. Расположеніе кроватей въ спальняхъ по H. Wagner'у.

Расположеніе кроватей, изображенное на рис. 305, лучше, чѣмъ такое, гдѣ отдѣленія примыкаютъ къ стѣнѣ съ окнами и гдѣ имѣется проходъ только посерединѣ, потому что здѣсь нечего опасаться дутья отъ оконъ и потери тепла лучеиспусканіемъ въ сторону холодной стѣны съ окнами. При такомъ расположеніи кромѣ того и провѣтриваніе отдѣленій можно производить лучше черезъ окна съ обѣихъ сторонъ спальни (ср. съ рис. 304).

Широкія открытыя спальни выгодны еще и тѣмъ, что облегчаютъ надзоръ. Hime [18] не стоитъ за отдѣленія въ спальняхъ еще и потому, что въ нихъ скапливается пыль и ихъ труднѣе провѣтривать, чѣмъ общія спальни: то обстоятельство, что въ послѣднихъ воспитанникамъ приходится быть не однимъ при одѣваньи и раздѣваньи не представляетъ большого неудобства. Во всякомъ случаѣ кровати должны быть отдѣлены другъ отъ друга большими промежутками (Баварія въ 1,5 м., Пруссія, Парижская комиссія въ 1 м.). Въ одной спальнѣ не должно быть болѣе, чѣмъ 30 кроватей [19]. Narjoux считаетъ размѣры кровати въ 1,9 × 0,8 м.

[1]) По нашей инструкціи 1907 г. полагается на человѣка въ спальняхъ для младшаго отдѣленія пансіоновъ 2 кб. с. (20 кб. м.), для старшаго отдѣленія 2½ кб. с. (25 кб. м.). *Ред.*

Кровати должны быть такъ поставлены, и спящіе на нихъ должны такъ лежать, чтобы при пробужденіи свѣтъ изъ оконъ не падалъ въ глаза. Самая лучшая кровать—желѣзная (дезинфекція, легкая чистка—паразиты); постели должны содержаться въ безупречной чистотѣ, должны имѣть туго набитый, т. е. не мягкій матрацъ, лѣтомъ легкое одѣяло, зимою—теплое шерстяное. Постельное бѣлье надо мѣнять, какъ можно чаще (не менѣе 1 раза въ 2 недѣли).

Въ спальной или сосѣдней комнатѣ съ окнами въ спальню для лучшаго контроля на возвышеніи стоитъ кровать надзирателя или надзирательницы (Narjoux). На всякій случай полезно пріучать воспитанниковъ во время сна держать руки поверхъ одѣяла.

Умывальники и шкафы для платья лучше всего помѣщать внѣ спаленъ, чтобы предохранить ихъ отъ проливаемой при умываніи воды и отъ порчи воздуха.

На каждаго ученика надо считать по крайней мѣрѣ 2 литра воды. Обувь замѣняется въ передней легкими домашними туфлями и чистится въ прилегающей рядомъ, хорошо провѣтриваемой комнатѣ. Ширина умывальника, находящагося въ отапливаемой комнатѣ, установлена въ Пруссіи въ 0,54 м., ширина прохода между умывальниками въ 1,25—1,40 м.

Всѣ принадлежности для умыванья, гребни, щетки и т. д. должны содержаться въ чистотѣ; каждый ученикъ — это относится также къ полотенцамъ — долженъ пользоваться только своими вещами. При устройствѣ умывальника надо обратить вниманіе на удобныя приспособленія для чистки зубовъ (Faivre [21]).

Недалеко отъ спаленъ долженъ быть на всякій случай клозетъ, не издающій запаха, ученики должны быть пріучены ходить туда во всякое время года не иначе, какъ въ туфляхъ. Ночные горшки моются каждый день водой и жесткой щеткой, чтобы отъ нихъ не было никакого запаха, и затѣмъ въ нихъ наливается глубиной въ нѣсколько сантиметровъ слой воды. На день ихъ не оставляютъ въ спальняхъ.

Спальни освѣщаются достаточно, но не ярко; температура зимою должна быть у стѣнъ около 12° при отходѣ ко сну [1]). Въ умѣренномъ климатѣ предпочтительны двойныя окна, даже и по экономическимъ соображеніямъ (отопленіе); въ мягкомъ климатѣ рекомендуется дѣлать для защиты отъ солнечныхъ лучей на южной сторонѣ ставни, которыя закрываются на самое жаркое время дня.

Вентиляція ночью поддерживается легкой топкой (см. выше „Вентиляція").

Какъ только позволяетъ погода, окна спаленъ должны стоять открытыми; ежедневно же, при всякой погодѣ окна должны открываться такъ долго, насколько это возможно безъ сильнаго охлажденія стѣнъ и мебели.

Парижская комиссія требуетъ, чтобы окна въ спальной имѣли высоту, по крайней мѣрѣ, въ 4 м., въ ширину въ 1,5 м., и были расположены въ продольной стѣнѣ. Постельное бѣлье слѣдуетъ ежедневно хорошо провѣтривать, на день выносить и только вечеромъ класть на кровати.

---

[1]) Это равняется 9,5° Реомюра—температура довольно низкая для дѣтей младшаго возраста. Температура въ спальняхъ передъ сномъ не должна быть ниже 14—15° по Цельсію, или 11—12° по Реомюру. *Ред.*

Въ большихъ спальняхъ полагается имѣть нѣсколько выходовъ для безопасности на случай пожара, тѣмъ болѣе, что спальни располагаются обыкновенно въ верхнихъ этажахъ (Wagner и Schmitt[22]).

Для рекреаціоннаго отдыха на случай дурной погоды необходимо имѣть особыя закрытыя помѣщенія, а для хорошей—тѣнистыя лужайки.

Закрытыя рекреаціонныя помѣщенія должны быть такихъ размѣровъ, чтобы въ нихъ можно было играть въ подвижныя игры, не требующія очень много мѣста; для этой цѣли могутъ служить залы, служащія для уроковъ танцевъ и фехтованія. Принадлежности фехтованія хранятся въ запертой комнатѣ рядомъ. Свободные часы учащіеся должны, по возможности, проводить на открытомъ воздухѣ, лѣтомъ, занимаясь гимнастикой, а зимой—катаясь на конькахъ, гдѣ это позволяетъ климатъ. Какъ закрытыя помѣщенія, такъ и рекреаціонныя площадки никогда не могутъ быть слишкомъ велики. Новѣйшее бельгійское распоряженіе требуетъ 12—15 кв. м. на ученика.

Для семьи директора института рекомендуется устраивать отдѣльный садъ и особое мѣсто для отдыха живущей въ домѣ прислуги. Комнаты для занятій музыкою (для одиночныхъ упражненій) должны имѣть размѣры, соотвѣтствующіе учебнымъ комнатамъ, и располагаться такимъ образомъ, чтобы учащіеся и упражняющіеся не мѣшали ни другъ другу, ни другимъ занятіямъ и особенно не безпокоили бы больныхъ, находящихся въ больницѣ.

Больницы должны быть расположены въ хорошо изолированномъ и покойномъ мѣстѣ.

Между каждыми 2 палатами устраивается комната для надзирателя или сидѣлки. Для тяжелыхъ больныхъ необходимо имѣть палаты на 1—2 кровати, для легкихъ больныхъ—и на большее количество кроватей; на каждыхъ 8—10 учениковъ заведенія должна приходиться больничная кровать, съ объемомъ воздуха въ 40 куб. м.; для продуктовъ горѣнія и освѣщенія должны быть устроены вытяжные каналы. Въ случаѣ надобности отдѣльныя палаты могутъ быть изолируемы другъ отъ друга.—Нижнеавстрійское штатгальтерство[23] въ 1899 г. предписываетъ устраивать особыя изолированныя палаты уже въ существующихъ интернатахъ, гдѣ таковыхъ нѣтъ и гдѣ это возможно. Тѣ заведенія, которыя вслѣдствіе особаго положенія ихъ или небольшихъ размѣровъ не могутъ удовлетворить этому санитарному требованію и, поэтому принуждены помѣщать своихъ заразныхъ больныхъ, какъ можно скорѣе, гдѣ-нибудь внѣ учебнаго заведенія, обязуются указать санитарнымъ властямъ, куда именно помѣщены заболѣвшіе (госпиталь и т. д.), и должны обезпечить пріемъ своихъ инфекціонныхъ больныхъ въ ближайшіе госпитали, войдя въ соглашеніе съ ихъ дирекціей.

Въ палатахъ стѣны бѣлятся известью; побѣлка должна возобновляться послѣ каждаго инфекціоннаго заболѣванія: и вся обстановка палаты дезинфецируется. Если инфекціонныя заболѣванія среди живущихъ въ интернатѣ начинаютъ распространяться, лучше всего еще незараженныхъ воспитанниковъ распустить домой; заведеніе открывается вновь только послѣ полнаго прекращенія эпидеміи и основательной дезинфекціи. При каждой больничной палатѣ долженъ быть отдѣльный клозетъ, который ежедневно подвергается тщательной чисткѣ и дезинфекціи, если имъ вообще пользуются. Рекомендуется устраивать открытую веранду или балконъ. Больница интерната должна еще имѣть ванную, комнату для консультацій врача, домашнюю аптеку, въ которой яды сохраняются надлежащимъ образомъ, и имѣются всѣ необходимыя средства для подачи пер-

вой помощи въ несчастныхъ случаяхъ. Если больница помѣщается въ особомъ павильонѣ, то лѣстница устраивается такъ, чтобы легко было переносить раненыхъ и лишенныхъ возможности ходить. Vernois требуетъ еще особенной комнаты для занятій выздоравливающихъ.

Въ интернатахъ долженъ производиться обязательно періодическій медицинскій осмотръ воспитанниковъ, между прочимъ осмотръ зубовъ, необходимыя операціи, вторичная прививка оспы и веденіе санитарно-статистической отчетности.

Всякій интернатъ безусловно долженъ имѣть приспособленія для купанья, и каждый воспитанникъ долженъ въ холодное время года принимать ванну, по крайней мѣрѣ, каждыя двѣ-три недѣли.

Для этой цѣли устраивается для каждыхъ десяти воспитанниковъ кабинка для купанья, величиною 2×1,6 м., съ прямымъ освѣщеніемъ и съ асфальтовымъ поломъ. Души (холодные) также необходимы для соблюденія чистоты. Приборы для отопленія должны быть устроены внѣ ванной комнаты. Передъ купаньемъ должна быть измѣрена температура воды; отводныя трубы должны имѣть сифонные затворы. Ванны могутъ быть замѣнены душами (ср. выше „Школьныя ванны").[1]

Лѣтомъ слѣдуетъ возможно чаще купаться въ холодной водѣ; въ крайнемъ случаѣ, рекомендуется устраивать въ интернатѣ собственный, правда нѣсколько дорого стоющій, бассейнъ.

Самое лучшее—это имѣть такой бассейнъ для плаванія, съ притокомъ теплой воды, что даетъ возможность воспитанникамъ купаться ежедневно и зимой подъ наблюденіемъ опытнаго учителя плаванія.

Выгребныя ямы должны имѣть въ объемѣ не болѣе 0,1 кб. м., на каждаго ученика и должны чиститься черезъ каждые два мѣсяца.

Изъ хозяйственныхъ помѣщеній можно еще упомянуть о прачешныхъ съ помѣщеніями для катанья и глаженья и для храненія бѣлья. Таковыя же помѣщенія слѣдуетъ имѣть для чемодановъ и платья, неупотребляемаго въ данномъ сезонѣ.

Грязное бѣлье до мытья лучше всего вѣшать провѣтриться на чердакъ, а хорошо высушенное, вымытое бѣлье сохранять въ ящикахъ, имѣющихъ съ двухъ сторонъ рѣшетчатыя стѣнки.

Въ Англіи считается цѣлесообразнымъ устраивать помѣщенія для просушиванія костюмовъ для спорта послѣ утомительныхъ игръ, или послѣ дождливой погоды.

Кухонные отбросы (и зола) не должны накопляться въ самомъ зданіи. Если послѣднее находится не въ городѣ, т. е. если нельзя ихъ вывозить сравнительно часто, то рекомендуется бросать соръ въ жестяной ящикъ, поставленый на колеса и имѣющій вмѣстимость не больше 3 кб. м.

Распредѣленіе дня. Баварскія распоряженія предписываютъ, чтобы въ тѣхъ институтахъ, гдѣ пансіонеры также и учатся, на ученіе не тратилось больше времени, чѣмъ въ открытыхъ заведеніяхъ того же типа.

Лица, стоящія во главѣ интерната, должны наблюдать за тѣмъ, чтобы отдѣльные воспитанники не наносили вреда своему физическому развитію чрезмѣрнымъ усердіемъ въ занятіяхъ.

---

[1]) Всего лучше поддерживается чистота тѣла при пользованіи русскими банями, въ которыхъ омовенію горячей водой съ мыломъ и механической очисткой кожи мочалками и т. п. помогаютъ еще разрыхленіе эпидермиса кожи высокой температурой и обильное потѣніе. *Ред.*

Часы отхода ко сну и вставанія сообразуются со среднимъ возрастомъ всѣхъ воспитанниковъ, или же сообразно возрасту значительныхъ группъ ихъ.

Относительно продолжительности сна смотри ниже таблицы Key'я („Общее обремененіе").

Всѣ воспитанники должны вставать съ постели быстро, въ назначенный часъ.

Не слѣдуетъ запрещать безшумно выходить изъ спальной комнаты желающимъ встать раньше назначеннаго срока, но только не для занятій. Наоборотъ, лежаніе въ постели отдѣльнымъ воспитанникамъ сверхъ положеннаго для того времени необходимо воспрещать. Отходъ ко сну и вставанье, какъ и общее купанье, должны всегда происходить подъ надзоромъ.

Гдѣ есть возможность, слѣдуетъ ежедневно тотчасъ же послѣ вставанья принимать холодную ванну.

Въ англійскихъ интернатахъ дается ученикамъ полчаса и болѣе времени для утренняго туалета, включая сюда и полное омовеніе тѣла (Dauglas-Hogg [25]).

Здоровый, укрѣпляющій и закаливающій, а также умѣренно утомляющій физическій образъ жизни лучше всего предохраняетъ отъ распространенія половыхъ извращеній.

Пища должна быть приготовлена изъ хорошихъ продуктовъ, безъ пряностей, смѣшанная и, по возможности, разнообразная.

По опытамъ Malling Hansen'a [26]) разнообразіе въ пищѣ можетъ имѣть значительное вліяніе на увеличеніе вѣса. По многимъ причинамъ рекомендуется, чтобы завѣдующій интернатомъ, по крайней мѣрѣ время отъ времени, ѣлъ за однимъ столомъ съ воспитанниками. Не слѣдуетъ принуждать воспитанниковъ къ кушаньямъ, которыя имъ противны. Чѣмъ больше занятій, тѣмъ болѣе удобоваримою должна быть пища. Напиткомъ должна служить вода [1]). Передъ каждымъ обѣдомъ должно мыть руки, а послѣ обѣда полоскать ротъ, т. е. прополаскивать зубы, а передъ сномъ чистить зубы зубной щеткой [2]).

Dukes, хорошо изучившій жизнь въ интернатахъ, предлагаетъ слѣдующее распредѣленіе пріемовъ пищи. Около 7 часовъ утра 1-й завтракъ, состоящій изъ кофе съ большимъ количествомъ молока; затѣмъ урокъ. Въ 8 ч. 30 м. сытный завтракъ, самая обильная ѣда въ теченіе дня; затѣмъ дефекація. Не позже 1 ч. 15 м. окончаніе уроковъ; Обѣдъ въ 1 ч. 30 м. — мясо (также рыба, колбаса) и мучныя кушанья; въ 5—6 часовъ чай съ бутербродами, при этомъ яйца, ветчина и т. п. Ужина совсѣмъ не полагается, или же дается стаканъ кипяченаго молока съ хлѣбомъ или бутербродами, но ни въ какомъ случаѣ не сыръ, пиво, мясо и т. п.

Французское министерство народнаго просвѣщенія рекомендовало давать воспитанникамъ семинаріи между прочимъ 170 грм. мяса на человѣка въ день, во всякомъ случаѣ, не слишкомъ большое количество [3]). Наказаніе по-

[1]) Можно еще рекомендовать квасъ, который вкуснѣе воды и большинствомъ учащихся хорошо переносится. Квасъ долженъ приготовляться на прокипяченой водѣ. *Ред.*

[2]) Чистить зубы щеткой съ зубнымъ порошкомъ должно быть обязательнымъ и передъ утреннимъ умываньемъ. *Ред.*

[3]) Суточный мясной паекъ въ 170 грм., т. е. меньше $\frac{1}{2}$ фунта, слѣдуетъ признать для воспитанниковъ учительскихъ семинарій чрезвычайно недостаточнымъ. Въ русскихъ учитель-

средствомъ лишенія пищи допустимо только по отношенію къ болѣе тонкимъ блюдамъ, но никакъ не къ самымъ питательнымъ[1]). Одежда не должна вредить здоровью, т. е. во всякомъ случаѣ она не должна имѣть поясовъ, корсетовъ, узкой обуви и т. п. Румынское министерство запретило ученицамъ носить корсеты. Нижнее бѣлье, по крайней мѣрѣ лѣтомъ, слѣдуетъ мѣнять не менѣе 1 раза въ недѣлю, при отдѣльномъ ночномъ бѣльѣ.

Для сохраненія платья лучше всего назначать каждому воспитаннику отдѣльный шкафъ.

Куреніе въ интернатѣ должно быть запрещено, включая сюда и учениковъ самыхъ старшихъ классовъ средней школы. Такъ какъ употребленіе никотина дѣйствуетъ замедляюще на обмѣнъ веществъ, то куреніе для юношества, конечно, скорѣе вредно, чѣмъ безразлично. Игра въ шахматы или вистъ, не на деньги, можетъ быть разрѣшаема воспитанникамъ въ часы, которыми они могутъ располагать свободно.

Bertillon[30]) раздѣлилъ воспитанниковъ политехнической школы въ Парижѣ на группы по ихъ экзаменаціоннымъ работамъ и нашелъ, что число курящихъ въ отдѣльныхъ группахъ было тѣмъ больше, чѣмъ ниже были успѣхи учениковъ. — По наблюденіямъ Mendelson'a[31]) среди учащихся высшихъ учебныхъ заведеній въ Петербургѣ, курящихъ наблюдалось съ болѣзнями дыхательныхъ органовъ 16,09 %, а изъ некурящихъ 10,69 %; соотвѣтствующія числа для заболѣванія пищеварительныхъ органовъ были 11,88 % и 9,92 %: между начавшими курить ранѣе 16-лѣтняго возраста процентъ заболѣваній былъ выше, чѣмъ между пріобрѣтшими эту привычку позднѣе. Далѣе Mendelson[32]) нашелъ, что въ Петербургѣ начинаютъ курить всего чаще между 14-ью и 18-ью годами; въ 14-лѣтнемъ возрастѣ число курящихъ поразительно увеличивается; это, очевидно, тотъ возрастъ, когда мальчикъ особенно старается подражать взрослымъ; это относится и къ дѣтямъ, получающимъ хорошее воспитаніе. Мальчики, выростающіе на улицѣ, принимаются за папиросу гораздо раньше.

При домашнемъ воспитаніи было бы, вѣроятно, наиболѣе цѣлесообразнымъ дать мальчику до наступленія выше упомянутаго возраста (14 л.) крѣпкую сигару.

Быстрое непріятное послѣдствіе употребленія незапрещеннаго плода, по всей вѣроятности, принесетъ лучшій результатъ, чѣмъ простое запрещеніе.

При воспитаніи въ интернатахъ это средство было бы примѣнимо только тамъ, гдѣ руководитель учрежденія приглашалъ бы къ своему столу попеременно отдѣльныхъ учениковъ. Впрочемъ еще вопросъ, какіе это дало бы результаты.

Къ интернатамъ надо отнести еще слѣдующія учрежденія:

Пріюты для приходящихъ учениковъ. Въ мѣстностяхъ, гдѣ вслѣдствіе климатическихъ условій, т. е., малой доходности земли, единичные дворы отдѣлены большими пространствами, то рекомендуется устраивать обычные въ Финляндіи и Скандинавіи пріюты для приходящихъ учениковъ[2]).

скихъ семинаріяхъ, даже и находящихся на далекихъ окраинахъ, расходуется по 3/4 ф. мяса въ день на человѣка (Оренбургская русско-киргизская учительская школа); въ пансіонахъ провинціальныхъ мужскихъ гимназій мясной паекъ колеблется между 3/4—1/2 фунта *чистаго* мяса. (Астрахань, Оренбургъ, Уфа). 1 торговый фунтъ = 409,5 грм. *Ред.*

[1]) Наказанія лишеніемъ какой либо пищи пора бы уже совершенно оставить! *Ред.*

[2]) Такого рода ночлежные пріюты устраиваются и въ Россіи при нѣкоторыхъ народныхъ школахъ. *Ред.*

Въ Финляндіи строятся для этого небольшіе домики, гдѣ въ теченіе 2—3 мѣсячнаго курса, преподаваемаго странствующимъ учителемъ, учащіяся дѣти, подъ наблюденіемъ учителя или спеціально приставленнаго для этого лица, пользуются уходомъ и ночлегомъ, частью за небольшую плату, частью безвозмездно.

Рис. 306 представляетъ такой, средней величины, пріютъ для учениковъ въ Финляндіи, построенный по нормальному плану. Обширная спальня представляетъ собой комнату, величиною 8,9×8,3 м., хорошо отапливаемую и хорошо вентилируемую.

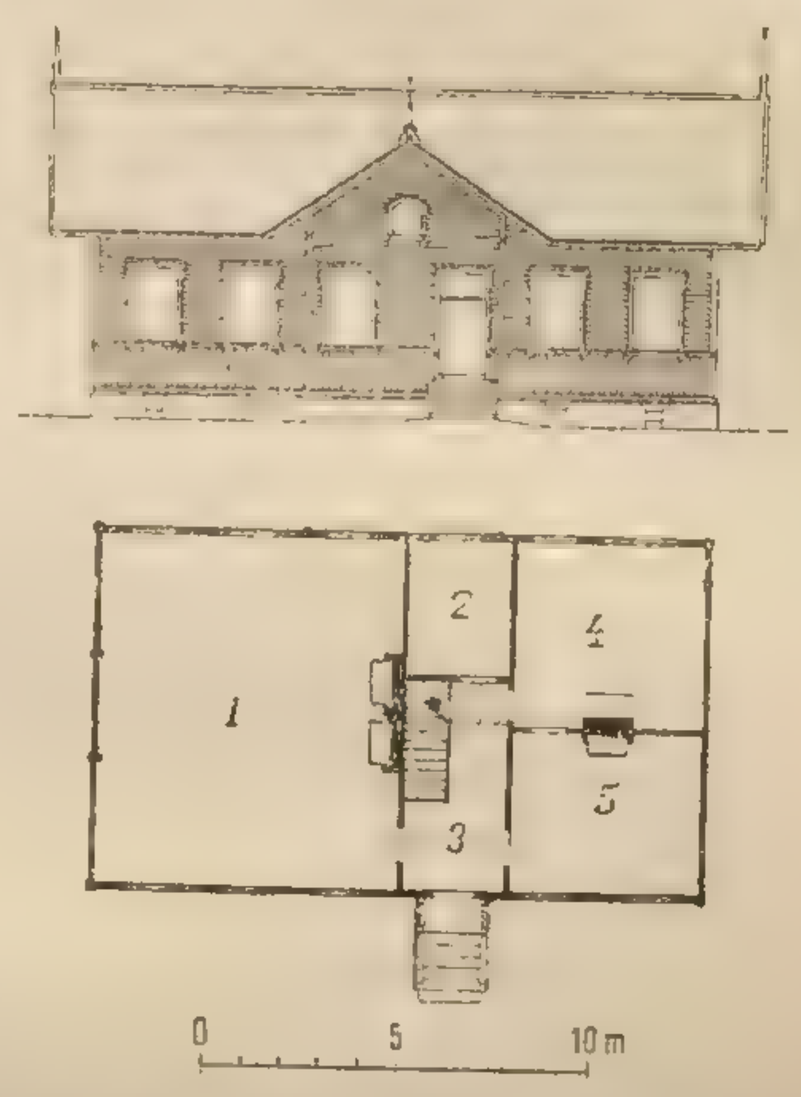


Рис. 306 Планъ ночлежнаго пріюта для учащихся по финскимъ нормальнымъ планамъ. 1) Спальня, 2) Чуланъ, 3) Прихожая, 4) Кухня, 5) Комната.

Рис. 2 на стр. 3 представляетъ таковую же постройку въ Норвегіи, имѣющую, кромѣ спаленъ, также комнату для занятій.

Студенческія общежитія. Упомянемъ здѣсь кстати объ очень распространенныхъ въ Соединенныхъ Штатахъ общежитіяхъ (Schlafhäuser [33]) для студентовъ и для студентокъ, состоящихъ въ связи съ университетами. О благотворномъ вліяніи этихъ учрежденій отзываются съ похвалой. [1])

Дѣтскіе сады. О нихъ уже не разъ говорилось выше и будетъ еще упомянуто далѣе (см. „Указатель“).

Замѣтимъ здѣсь только, что дѣтскій садъ, принимая дѣтей на цѣлый день или на большую часть его, хотя бы съ перерывами, уже по самому существу своему—наполовину интернатъ. На это между прочимъ указываетъ уже, то обстоятельство что дѣтскій садъ долженъ имѣть на всякій случай спальную, чтобы дать возможность отдохнуть уставшимъ дѣтямъ, далѣе—кухню, чтобы разогрѣть или приготовить пищу, наконецъ изоляціонную комнату (Neumann [34]) для внезапно заболѣвшихъ дѣтей, которыхъ нельзя тотчасъ же отослать къ родителямъ. Въ высшей степени желательно, чтобы дѣтскіе сады въ большихъ городахъ, какъ и при большихъ фабрикахъ въ деревняхъ, превратились бы изъ благотворительныхъ учрежденій въ общественныя, регламентируемыя закономъ.

Венгрія [35]) сдѣлала въ этомъ вопросѣ большой шагъ впередъ, введя закономѣрную его регламентацію.

Хорошо устроенный дѣтскій садъ въ среднемъ и болѣе суровомъ климатѣ долженъ имѣть слѣдующія помѣщенія (французскій декретъ 2 Августа 1881 г., французская инструкція для дѣтскихъ садовъ 1882 г., мюнхенская программа и т. д. Ср. рис. 34).

Прихожую, — въ которой лица, приходящія за дѣтьми, ожидаютъ дѣтей.

[1]) Выше было сказано (см. прим. на стр. 454), что студенческія общежитія въ Россіи имѣютъ очень мало успѣха. *Ред.*

Залъ для игръ, имѣющій minimum 1 кв. м. площади пола на ребенка.

Комнату для занятій съ надлежащимъ устройствомъ (ср. рис. 99 и рис. 177).

Веранду для теплой дождливой погоды, крытую сверху и открытую съ одной стороны со входомъ непосредственно изъ дома.

Свободную площадку съ деревьями, столами, скамьями, кучами песку и грядками, съ общеизвѣстными кустарниками и цвѣтами, съ клѣтками для животныхъ (напр. кроликовъ); съ загородкой для лопатъ, граблей, поливалокъ etc. etc. (см. рис. 33):

спальную;

изоляціонную комнату;

кухню;

раздѣвальную;

отхожее мѣсто (крытое, удобное);

помѣщеніе для учительницы, завѣдующей садомъ, состоящее изъ 2—3 комнатъ и кухни съ общей площадью въ 70 кв. м., съ отхожимъ мѣстомъ, погребомъ; далѣе квартира для ея помощницы, состоящая изъ комнаты и кухни.

Ванную. Принятіе пищи можетъ происходить въ комнатѣ для занятій.

Если въ дѣтскомъ саду требуется одновременно и столовая и классная комнаты, то одна изъ нихъ должна служить исключительно столовой, другая же исключительно комнатой для занятій, и дѣти должны пользоваться ими попеременно (Kuttel); тѣмъ болѣе необходимымъ является такое, хотя бы небольшое помѣщеніе, гдѣ дѣти могли бы находиться въ дурную погоду на время провѣтриванія комнатъ, посредствомъ открыванія оконъ, которое продолжается по крайней мѣрѣ часъ.

Дневныя убѣжища. Наконецъ, надо упомянуть объ убѣжищахъ (Harte), которыя давали бы возможность дѣтямъ, живущимъ въ неблагопріятныхъ домашнихъ условіяхъ, проводить бо́льшую часть внѣшкольнаго времени въ здоровыхъ помѣщеніяхъ за какимъ-нибудь занимательнымъ и полезнымъ для здоровья занятіемъ подъ педагогическимъ надзоромъ. Желательно, чтобы подобныя убѣжища учреждались и по иниціативѣ ферейновъ и чтобы общинныя управленія предоставляли для нихъ помѣщенія. Здѣсь не мѣсто вдаваться въ этотъ вопросъ, такъ какъ эти благотворительныя учрежденія имѣютъ къ нашей непосредственной темѣ (Школьной гигіенѣ) только косвенное отношеніе.

— —

ЛИТЕРАТУРА.

1) Ministerialentschliessung, die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsinstitute mit besond. Rucks. auf d. Gesundheitspflege betr. v. 12. Febr. 1874. Generelle Bestimmungen über die Einrichtung d. öffentl. u. privaten Erziehungsanstalten u. s. w., Ministerialblatt f. Kirchen- und Schulangelegenheiten im Königreich Bayern. München. 18. Febr. (1874) № 8.

2) Dr. *Hoche* in Neurolog. Centralbl. (1897) S. 37, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 696.

3) Dr. *C. Dukes*, Health at school, London, Cassel a. Co. (1887), 95.

4) Dr. *J. L. A. Koch*, Die Vermehrung des Lebens. Ein Wort an die Eltern fur die Kinder, Stuttgart, Gundert (1901) 21, 46.

5) Erlass des Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 17. Dez. 1897, Z. 26715 an sämtliche k. k. Landesschulbehörden, betreffend das Verhältnis zwischen Schule und Haus und die Studentenquartiere der Mittelschuler im besonderen, Verordnungsbl. f. d.

Dienstbereich d. Minist. f. Kultus u. Unterr. Wien (1898) Stück I S. 3, u. a. auch abgedr. in Kotelm. (1898) 11. Bd. 284.

6) Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ большая часть учениковъ, живущихъ внѣ родительскаго дома, помѣщается у квартирохозяевъ, т. е. эти ученики получаютъ только квартиру, освѣщеніе и отопленіе, именно за сумму 2—9 кронъ (1,70 — 7,60 марокъ). „Для пропитанія родители присылаютъ большей частью разъ въ мѣсяцъ мѣшокъ муки, изъ которой квартирная хозяйка приготовляетъ мамалыгу" — національное кушанье — „которое служитъ единственной пищей учащихся въ теченіе цѣлой недѣли... Въ комнатѣ вмѣстимостью въ 42 кб. м. живутъ, напр., 6 человѣкъ: мужъ съ женой, другая женщина съ груднымъ ребенкомъ и 3 ученика. Во всемъ помѣщеніи только 3 кровати. Отецъ грудного ребенка работаетъ внѣ дома, но ночуетъ время отъ времени въ этомъ помѣщеніи. Въ болѣе благопріятномъ случаѣ вмѣсто матраца грубый холстъ" — т. е., домашняго издѣлія — „покрываетъ солому; мѣшокъ, набитый соломой, служитъ изголовьемъ, а зимняя одежда — одѣяломъ.... Одинъ ученикъ жилъ въ кухнѣ въ подвальномъ этажѣ рядомъ съ курами и голубями". Изъ докладовъ засѣданій союза „Буковинская средняя школа въ Черновицѣ" (Oesterreichische Mittelschule, Wien. A. Hölder (1897) 11. Bd. 406). — Въ сравненіи съ описываемымъ здѣсь положеніемъ небольшіе скромно устроенные интернаты, распространенные въ этихъ мѣстностяхъ, извѣстныя подъ названіемъ „бурсъ", являются чрезвычайно благодѣтельными учрежденіями. „Бурса" содержится большей частью на счетъ общественной благотворительности; интерны платятъ отчасти полную, очень невысокую плату, отчасти пониженную, отчасти ничего не платятъ. (Слово Bourse означаетъ платный интернатъ въ противоположность безплатному, слѣдовательно, это названіе неудачное).

7) Dr. *K. Schmid-Monnard*, Die chronische Kränklichkeit in unseren mittleren und höheren Schulen. Bericht erstattet auf dem 12. intern. mediz. Kongress zu Moskau 1897, Kotelm. (1897) 10. Bd. 612, 675, auch separat im Buchhandel unter dem Titel: Über den Einfluss der Schule auf die Körperentwickelung der Schulkinder, Hamburg, Voss (1898).

8) Reports on the hygienic condition and administration of Metropolitan District and separate Schools, The Brit. med. journ. (1897, I) 39, 90, 163, 214, 340, 472, 667, 812, 935, 1102, auch 1427; (1897, II) 285, 413; (1898, I) 569.

9) Dr. *L.-R. Regnier*, Installations sanitaires des grands lycées de Paris, Rev. d'hyg. (1895) 17. Bd. 605.

10) Programme des règles à suivre pour la constr. des locaux nécess. à l'installation des nouvelles écoles normales, Juillet 1866. Nach Abdr. in *F. Narjoux*, Les écoles normales primaires, construction et installation, Paris, Morel et Co., Ch. Delagrave, (1880) 240.

11) Des règles à suivre pour la constr. des locaux nécess. à l'installat. d'écoles normales primaires, Ministère de l'instr. publ., Bruxelles 1880; nach Abdr. in Ann. d'hyg. 3. sér. (1881) 6. Bd. 376.

12) Le Recueil d'architecture, Paris, A. Daly et Cie., 15. Jahrgang, Blatt 34. 35, 52, 71, nach Abdr. in Choix des documents pratiques, Extraits du Recueil d'architecture, Paris, Ch. Schmid, 1. section, écoles sécondaires et grandes écoles pl. 34—37.

13) Dr. *M. Vernois*, De l'état hygiénique des lycées de l'empire en 1867, Ann. d'hyg., 2. sér. (1868) 30. B. 273.

14) *Wagner* in Handb. d. Architektur, hgg. v. Durm, Ende, Schmitt und Wagner, Darmstadt, Bergsträsser (1889): Höh. u. nied. Schulen 235.

15) *v. Pettenkofers* Gutachten nach Abdruck in Dr. *E. Wolffhügel*, Die Einrichtung der öffentlichen und privaten Erziehungsinstitute mit besonderer Rücksicht auf die Gesundheitspflege, Mitteilungen und Auszüge a. d. ärztlichen Intelligenzblatt, II. Ser. No. 8, München, Finsterlin (1875) 9. Dort sind auch die hier (Anm. 1) genannten „Generellen Bestimmungen" abgedruckt.

16) Nach *Hittenkoffer*, l. c. (S. 65 No. 14).

17) Nach *Sack*, l. c. (S. 271 No. 37).

18) *Narfoux*, l. c. (Écoles normales No. 10).

19) *M. C. Hime*, Immorality among school boys, The Lancet (1897, II) 614.

20) Kotelm. (1893) 6. Bd. 94.

21) Näheres hierüber gibt Dr. *Fairre*, L'hygiène de la bouche dans les collèges, Rev. d'hyg. (1897) 19. Bd. 627.

22) *Wagner* u. *Schmitt* in Handb. d. Architektur: Höh. u. nied. Schulen 267.

23) Erlass der k. k. niederösterreichisch. Statthalterei v. 30. Oktob. 1899, Z. 53606 an alle unterstehenden politischen Behörden, betr. die Beistellung von Isolierräumen zur Unter-

bringung von Infektionskranken in Humanitäts- und Erziehungsanstalten, D. österr. San.-W. (1899) 11. Bd. 514.
24) Kotelm. (1895) 8. Bd. 556.
25) Dr. *W. Douglas-Hogg*, Note sur l'hygiène scolaire dans les etablissements d'enseignement secondaire de la Grande-Bretagne. La propreté corporelle, Rev. d'hyg. (1892) 14. Bd. 217. — Enthält die Zusammenstellung der verschiedenen auf die Reinlichkeit des Körpers bezüglichen Momente in zahlreichen englischen und französischen Internaten.
26) *R. Malling-Hansen*, Perioden im Gewichte der Kinder und in der Sonnenwärme, Kopenhagen, W. Tryde (1886).
27) *Dukes*, l. c. № 3) 118.
28) Kotelm. (1889) 2. Bd. 655,
29) Kotelm. (1899) 12. Bd. 753.
30) Ermittelungen über den Einfluss des Tabakrauchens auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schüler, nach Refer. in Kotelm. (1896) 9. Bd. 662.
31) Der Einfluss des Rauchens auf die Gesundheit der Jugend, nach Refer. in Kotelm. (1897) 10. Bd. 694.
32) Über das Alter, in welchem die Schüler zu rauchen beginnen, Kotelm. (1889) 2. Bd. 615.
33) College dormitories, Rep. Comm. Educ. for 1897—98, II, p. 1798.
34) Dr. *H. Neumann*, Öffentlicher Kinderschutz, Jena, Gustav Fischer (1895) 536 ff.
35) Dr. *H. Schuschny*, Die Regelung des Kinderbewahrwesens in Ungarn, Kotelm. (1893) 6. Bd. 204.

Бургерштейнъ и Нетолицкій

Школьная Гигіена

1908-09

С. Д.